

EÖTVÖS LORÁND TUDOMÁNYEGYETEM  
INFORMATIKAI KAR  
TÉRKÉPTUDOMÁNYI ÉS GEOINFORMATIKAI TANSZÉK

## **A SZÉKELYFÖLD ORBÁN BALÁZS SZEMÉVEL**

A SZÉKELYFÖLD ARCULATÁNAK BEMUTATÁSA  
ORBÁN BALÁZS: A SZÉKELYFÖLD LEÍRASA CÍMŰ MŰVÉNEK  
TÉRINFORMATIKAI FELDOLGOZÁSÁVAL

DIPLOMAMUNKA

Készítette:

NAGY SZABOLCS

Térképész szakos hallgató

Témavezető:

FARAGÓ IMRE

Tanszéki mérnök

Budapest

2009

## Tartalomjegyzék

1. Előszó .....	5
2. Erdély történelme és közigazgatása a kiegyezésig (1867) .....	6
2.1. Erdély és a Székelyföld közigazgatása .....	7
3. Adatgyűjtés.....	9
3.1. A Székelyföld leírása.....	9
3.1.1. Orbán Balázs.....	9
3.1.2. A Székelyföld leírása .....	10
3.1.2.1. Keletkezésének körülményei .....	11
3.1.2.2. Felépítése .....	12
3.1.3. A könyv téradatainak kinyerése .....	14
3.1.3.1. Tér adatok .....	14
3.1.3.2. A könyv téradatai.....	14
3.1.3.3. A tér adatok kinyerése .....	15
3.2. Erdélyi térképművek a 19. században.....	16
3.2.1. Erdély térképezésének viszonyai a 19. században .....	16
3.2.1.1. Katonai térképezés .....	17
3.2.1.2. Polgári térképezés .....	18
3.2.2. Térképek elemzése.....	19
3.2.2.1. Lipszky János: Magyarország és a társországok (1804-1806) .....	20
3.2.2.2. Magyar Királyi Államnyomda: Erdély részletes térképe .....	21
3.2.2.3. Bécsi Katonai- Földrajzi Intézet: Erdély úttérképe, 1863 .....	23
3.2.2.4. Bécsi Katonai Földrajzi Intézet: III. katonai felmérés foktérképei, 1887-1916 .....	24
3.2.3. A térképek adatainak használhatósága.....	25
3.2.3.1. Domborzat .....	26
3.2.3.2. Síkrájs.....	26
3.2.3.3. A térképek és A Székelyföld leírása névrajzának összevetése .....	27
3.2.4. A térképek használatának módja.....	28
4. Geoadatbázisok az ArcGIS-ben.....	30
4.1. Geoadatbázis .....	30
4.1.1. A geoadatbázis strukturális elemei.....	30

4.1.1.1. Feature, Feature class.....	31
4.1.1.2. Feature Dataset .....	31
4.1.1.3. Topology.....	31
4.1.1.4. Network .....	31
4.1.1.5. Table .....	32
4.1.1.6. Subtype .....	32
4.1.1.7. Relationship class .....	32
4.1.1.8. Raster Dataset .....	32
4.1.1.9. Raster Catalog.....	32
4.1.1.10. Survey Dataset .....	33
4.1.2. Geoadatbázis reprezentáció .....	33
4.2. Geoadatbázis építésének fázisai .....	33
4.2.1. Tematikus rétegek kialakítása, előkészítés.....	33
4.2.2. Geoadatbázis létrehozása, logikai felépítés.....	34
4.2.2.1. Adatbázis struktúra felépítése - Vektoros adatok kezelése.....	34
4.2.2.2. Adatbázis struktúra felépítése - Raszteres adatok kezelése .....	38
4.2.2.3. Adatbázis kapcsolatok felépítése .....	40
4.2.2.4. Speciális kapcsolati szabályok felépítése .....	41
4.2.2.5. Megjelenítés.....	43
4.2.3. A rendszer finomítása, dokumentálás .....	44
4.2.3.1. A felépítés és a megjelenítés ellenőrzése .....	44
4.2.3.2. Dokumentálás .....	44
5. A Székelyföld geoadatbázisának létrehozása .....	45
5.1. Az adatok számbavétele, csoportosítása .....	45
5.2. A Geoadatbázis létrehozása.....	46
5.2.1. A domborzatmodell .....	47
5.2.2. Vízrajz .....	50
5.2.2.1. Freehand állomány importálása ArcGIS-be .....	51
5.2.2.2. Szkennelt térkép importálása ArcGIS-be .....	52
5.2.3. Fedettség.....	52
5.2.4. Határok .....	53
5.2.5. Települések .....	55
5.2.6. Közlekedéshálózat .....	59
5.2.7. Jellegzetes pontok.....	59

5.2.8. Tájak.....	60
5.3. A térképi megjelenés kialakítása .....	61
5.4. A téradatbázis tesztelése .....	62
5.5. Dokumentálás.....	62
6. A geoadatbázis felhasználása .....	64
6.1. Lekérdezések.....	64
6.2. Tematikus térképek készítése .....	65
6.3. Térkép kartografálás .....	65
7. Összefoglalás.....	67
8. Irodalomjegyzék.....	69
9. Ábrajegyzék.....	71
10. Mellékletek.....	72
1. Melléklet: A Székelyföld leírása téradatai (I. Táblázat).....	72
2. Melléklet: Udvarhely szék statisztikai adatai (II. Táblázat) .....	72
3. Melléklet: Udvarhely szék régi templomai és harangjai (I. Térkép) .....	72
4. Melléklet: Udvarhely szék lakosságának vallási összetétele (II. Térkép) .....	72
5. Melléklet: Udvarhely szék vallásai a lakosságszám arányában (III., IV Térkép).....	72
6. Melléklet: Udvarhely szék Orbán Balázs szemével (V. Térkép) .....	72
7. Melléklet: A Székelyföld leírása geoadatbázisa (CD) .....	72

## 1. Előszó

A diplomamunkámban bemutatom, hogy a térinformatika milyen segítséget tud nyújtani nagy adatmennyiséggel rendelkező irodalmi művek feldolgozásában, kartográfiai megjelenítésében, és ez által egy letűnt kor viszonyainak rekonstruálásában. Be kívánom mutatni azon folyamatokat, melyekkel el lehet jutni egy irodalmi műtől, illetve korabeli térképektől egy komplex geoadatbázisig. A térinformatikai rendszer felhasználásával, olyan eredmények nyerhetők, melyek a kor arculatát jellemzik.

*„Hazánknak kétségtelenül legérdekézbresztőbb része a Királyhágon inneni (keleti) terület, melynek ma már, – az unio szerencsés végrehajtása után – csupán földrajzi fogalom szerint adjuk az „Erdély” nevet. Ezen roppant havasok által körülkerített, sok helyt őserdőkötől borított ország rész, még vasuttal az eszme- és fogalomterjesztés ezen életerével nem bírván, legismeretlenebb és legelzártabb, s talán könnyebb az Océánon tuli Amerikába, mint ez irányban a hon véghatárain fekvő Székely földre eljutni.”*, Orbán Balázs: A Székelyföld leírása, Előszó.

Erdély és azon belül a Székelyföld mindig is kellemes gondolatokat keltenek bennem. A táj szépsége, az ott élő emberek vendégszeretete, ízes magyar nyelve és a terület néprajzi hagyományai figyelemre méltóak, és arra sarkallnak, hogy valamit tegyek ezen értékek ápolásáért. Mindezek nagyban befolyásoltak az irodalmi mű kiválasztásában, mely így Orbán Balázs: A Székelyföld leírása című könyvére esett. A könyvben továbbá a szerző hatalmas és sokrétű adatmennyiséget foglalt irodalmi nyelvbe, mely jó táptalajt nyújt egy térinformatikai adatbázisnak.

A diplomamunkámban bemutatásra kerülő módszerek, illetve munkafolyamatok más földrajzi vonatkozással rendelkező irodalmi művek esetében is használhatóak. A teljes mű hat kötetből áll, melynek teljes feldolgozása nagyon hosszadalmas lenne, így kiválasztottam Székelyföld központi székének számító Udvarhely széket, melyen keresztül mutatom be a térinformatikai rendszer építésének folyamatát.

## 2. Erdély történelme és közigazgatása a kiegyezésig (1867)<sup>1</sup>

Erdély a Krisztus utáni néhány évszázadban római provincia volt Dácia néven, Kr.u. 271-ben azonban a rómaiak a terület elhagyására kényszerültek. A 4-10. század között Erdély az állandó népmozgás színtere, ahol egyetlen népcsoport sem tudott gyökeret eresztetni. A román történészek azon állítását, hogy az állítólagos dák őslakosság és a római népesség összeolvadásából ekkor keletkezett a román nép, a régészeti és történeti adatok egyértelműen cáfolják. Erdély területén az első történetileg egyértelműen azonosítható népesség a 10. században megjelent honfoglaló magyarság volt, melynek egyik törzse Gyula vezetésével megszállta a terület egy részét. Hatalmát Szent István király csak kemény harcok árán tudta megtörni. Ezután Erdély közvetlenül a királyi uralom alá került, s megkezdődött a vármegyék szervezése és a feudális társadalmi viszonyok kiépítése. E területet ekkortájt már Erdőelvének nevezték.

A 11. századtól kelet felől állandósuló támadások miatt az uralkodó arra kényszerült, hogy a határok védelmére Erdély DK-i részébe, Székelyföldre telepítse a székelyeket, akik e területet a 13. század végére vették véglegesen birtokukba. A székelyek a magyar feudális társadalomtól eltérő, sajátos társadalmi szervezetekben éltek, a 13. századtól külön rendi nemzetet alkottak. Ugyancsak a határvidék őrizetére telepítették be, a szintén sajátos társadalmi szervezetekben élő, a magyar és székely néptől elkülönülő szászokat. A románság a román okleveles adatok alapján bizonyíthatóan Havasalföld irányából először a 12. század második felében tűnt fel Erdély déli területein, s a középkor folyamán bevándorlásuk állandósult. Főként a magas hegyvidéki területeken telepedtek le, s Fogarasföldén mint határőrök különleges jogállást is szereztek.

A nemesi vármegyék a 13.-14. században folyamatosan alakultak ki, szilárdultak meg. A 15. századra véglegesen kialakult az Erdély történelmét a 19. századig meghatározó rendszer, az ún. három nemzet szövetsége, melyben a magyar vármegyék, a székely székek és a szász székek tartoztak. A románság ezen a közigazgatási, társadalmi rendszeren kívül rekedt.

---

1. <sup>1</sup> Magyar Könyvklub: Egyetemes Lexikon [Erdély], Officina Nova Kiadó, Budapest 1994;

A mohácsi csatavesztés (1526) és Buda török kézre kerülése (1541) után az eddig egységes ország előbb két, majd három részre szakadt. Az ún. három nemzet és a Partium nemessége 1564-től közös országgyűléseket tartott, majd a speyeri egyezmény (1570) eredményeként létrejött a Habsburgoktól független Erdélyi Fejedelemség. A fejedelmek fő célja az ország újraegyesítése és a nemzeti függetlenség visszaszerzése volt, de sajnos ezt nem sikerült megvalósítaniuk. Az Erdélyi Fejedelemség virágkora Bethlen Gábor (1613-29) uralkodására esett, aki erős központi hatalmat épített ki, támogatta a kultúrát, és intézkedéseivel gazdasági fejlődést indított el. A 16. században egész Európában egyedülálló módon Erdélyben valósult meg a teljes vallási türelem, a négy ún. bevett vallás (katolikus, református, evangélikus, unitárius) törvényes elismerése és a románság vallásának (görög keleti) megtűrése.

A 17. század végén a török elleni sikeres felszabadító háború után a Habsburg birodalom csapatai megszállták Erdélyt, ezzel az önálló fejedelemség végleg megszűnt (1691). A bécsi udvar Erdélyt Magyarországtól különválasztva önálló közigazgatási egységként kezelte. A 18. század a románság öntudatra ébredésének kezdete. A bevándorlás következtében számbelileg erősen megnövekedett románok a román „nemzet” elismerését, általános jogegyenlőséget és közteherviselést követeltek.

Az 1848-49-es forradalom és szabadságharc idején a szászok és románok a bécsi udvart támogatták, és fegyverrel is harcoltak a Magyarország és Erdély unióját létrehozó forradalom ellen. Bár a Habsburgok megsemmisítették Erdély és Magyarország unióját, az 1863-as országgyűlés újra kimondta azt. A kiegyezés (1867) után Erdély beolvadt Magyarországba, a rendi jellegű kiváltságok és a közigazgatási különállás megszűntek, területét 15 vármegyére osztották.

## **2.1 Erdély és Székelyföld közigazgatása**

Szent István miután győzedelmeskedett Gyula felett, Erdélyt udvari felügyelet alá helyezte és megkezdte itt is a vármegyék létrehozatalát, mint az ország többi részén. Erdély területén 5 vármegyét hozott létre, ezek voltak: Kolozs, Torda, Küküllő, Doboka és Fehér.

A 11. század után, mikor határőrizeti célból székelyeket és szászokat telepített az uralkodó a mai Székelyföld területére, újfajta igazgatási szervezetek alakultak ki Erdély déli részén. Ezek voltak a székek, melyek etnikai vagy társadalmi alapokon nyugvó kiváltságos területek széles önkormányzattal.

A székelyek által létrehozott székek alkotják Székelyföldet. Igazgatási rendszerükre jellemző volt, hogy a főszékek mellett fiúszékek is működtek, melyek hosszabb-rövidebb időre önállósították magukat, majd újra csatlakoztak az anyaszékhez. A következő székek és fiúszékek léteztek és működtek: -Udvarhely szék:

-Keresztúr fiúszék

-Bardócz fiúszék

-Maros szék:

-Szereda fiúszék

-Háromszék (Sepsi- (Miklósvár fiúszék), Kézdi-, Orba szék)

-Csík szék (Alocsík, Felcsík)

-Gyergyó fiúszék

-Kászon fiúszék

-Aranyos szék

A szász székek pedig a következők: Szászváros, Szászsebes, Szerdahely, Szeben, Újgyház, Medgyes, Segesvár, Nagysink és Kőhalom. A székek rendszere egészen a kiegyezés utáni, 1876-ban kezdődő megyerendezésig fennálltak.

### 3. Adatgyűjtés

A legtöbb kartográfiai és egyéb munka esetében a folyamat most is az adatok gyűjtésével, rendszerezésével kezdődik.

A dolgozat témája Orbán Balázs: A Székelyföld leírása, így természetesen az egyik fő adatforrás maga a mű. Egy irodalmi mű azonban nem elegendő, hiszen a térinformatikában földrajzi vonatkozás is kell. A mű azonban csak annyit mond, hogy van az adott objektum, de azt nem, hogy hol. A Székelyföld leírása fogja szolgáltatni a geoadatbázis névrajzi és attribútum adatait, míg a síkrajzi elemeket a 19. században készült térképek, térképművek szolgáltatják. A térképek természetesen tartalmazzak névrajzot is, melyet mindenképp össze kell vetni a mű névrajzával, és esetlegesen kiegészíteni vele. A domborzat rekonstruálása a térképek segítségével nagyon nehéz lenne, hiszen ebben a korban még a csíkozós domborzatábrázolás volt a legelterjedtebb, így ehhez digitális domborzatmodellt fogok használni.

#### 3.1 A Székelyföld leírása

A Székelyföld leírása Orbán Balásznak a „legnagyobb székelynek” a legkiemelkedőbb műve, mely 1868 és 1873 közt került kiadásra. A mű a 19. század végi Székelyföld pillanatfelvételének tekinthető, és adatai nagyon jó háttérrel biztosítanak a készítendő adatbázis névrajzának és attribútum adatainak.

##### 3.1.1 Orbán Balázs (Lengyelfalva, 1829– Budapest, 1890)

A „legnagyobb székely”, író, néprajzi gyűjtő, történész, politikus, polihisztor 1829. február 3-án született Lengyelfalván (ma Székelylengyelfalva). Apja Orbán János huszárkapitány, anyja Knechtel Eugénia pedig egy konstantinápolyi kereskedő leánya.

Tanulmányait a székelyudvarhelyi katolikus gimnáziumban kezdte, majd ugyancsak ebben a városban, a református



1. ábra Orbán Balázs

kollégiumban folytatta. Később - tanulmányai félbehagyásával - szüleivel együtt Konstantinápolyba utazott, ahol hosszan elhúzódó örökösödési perük volt. Felhasználva a lehetőséget beutazta a Közel-Keletet. Eljutott Egyiptomba, a Szentföldön meglátogatta a bibliai helyeket, bejárta Kis-Ázsiát, tanulmányozta az antik görög kultúra emlékeit.

1849-ben szabadcsapatot szervezett a magyar haza támogatására. El is jutott Vidinig, ahol a már levert szabadságharc emigránsaival találkozott. 1849-től 1852-ig Kossuth Lajos környezetében élt Kiutahiában. 1852-ben Londonban barátságot kötött Giuseppe Mazzinivel, Louis Blanc-kal. Olvasott és kutatott a British Museumban. 1853-tól Jersey, majd Guernesey szigetén három évet töltött Victor Hugo társaságában. Az ő gyerekeitől tanult meg fényképezni.

1859-ben visszatért Erdélybe, és Szejkefürdőn (Székelyudvarhely üdülőtelepe) lett gazdálkodó, jegyző, képviselő. Írói munkáját a hat kötetes Utazás Keleten című munkájával kezdte, melyet a Közel-Keleti utazásai ihlettek. Az abszolutizmus éveit, az enyhülés időszakát arra használta fel, hogy bejárta a Székelyföldet. Eljutott minden településre, várromhoz, természeti ritkasághoz. Szorgalmasan jegyzetelt, fényképezett. Munkája eredményeként 1868-1873 között hat kötetben kiadta főművét, a *Székelyföld leírása történelmi, régészeti, természetrajzi s népismereti szempontból* címen.

1872-től országgyűlési képviselő volt. A Magyar Tudományos Akadémia levelező tagjává választotta, székfoglaló beszédét A székelyek származásáról és intézményeiről címmel tartotta.

1882-ben Kriza Jánossal, Benedek Elekkel és Sebesi Jóbbal együtt állították össze a Magyar Népköltési Gyűjtemény Székelyfölddel foglalkozó fejezetét. 1876-ban és 1890-ben alapítványt hozott létre a szegény sorsú diákok megsegítésére. Jövedelmét - család híján - az erdélyi közművelődési egyletre hagyta. Budapesten halt meg 1890-ben, de kívánságára Szejkefürdőn temették el, ahol az arcképével ellátott sírkő és a felvezető tíz székely kapu őrzi emlékét.

### 3.1.2 A Székelyföld leírása

Orbán Balázs 1862-től 1868-ig mintegy ötszáz székely községet járt be. Jegyzeteket, fényképeket készített élete főművéhez, az 1868-tól 1873-ig hat kötetben megjelentetett *A Székelyföld leírása történelmi, régészeti, természetrajzi és népismereti szempontból* című munkájához.

### 3.1.2.1 Keletkezésének körülményei

Ilyen komoly adattartalmú mű megírásánál felmerül a kérdés, hogy voltak-e valamilyen előzményei, indíttatásai a könyv megírásához hazájának szeretetén kívül. Ezen előzmények három csoportra oszthatóak.

Egyik az ország-, helyismereti-, statisztikai irodalom, mely témakörben meg kell említeni Bél Mátyást, Benkő Józsefet, Schwartzner Mártont, Vályi Andrást, Magda Pált, Csaplovics Jánost, Begin Józsefet és kortársának, Kőváry Lászlónak a nevét. Az ő írásaik nyújthattak támaszt a szerzőnek. További indíttatások lehetettek a Tudományos Gyűjteményben (1817) megjelent vidéki városok múltjával foglalkozó cikkek, valamint Fényes Elek statisztikai munkái.

Hatással voltak rá az útleírásokat tartalmazó szépirodalmak is. Ebben a korban az útleírások olyan irányt vettek, hogy tanító jellegű eszmékkel voltak átszőve. Széchenyi István, Wesselényi Miklós, Szalay László, Szemere Bertalan, Eötvös József voltak a legfontosabbak, akiknek útleírásaik, cikkeik hatással voltak rá. Külön érdemes kiemelni Bölöni Farkas Sándort, akit mesterének tekintett Orbán Balázs.

Végül a harmadik csoport a szellemi mozgatóerő volt, mely a magyar régiségek, hagyományok gyűjtése, számbavétele volt.

Első kötete Udvarhely szék volt, mely 1868-ban jelent meg Pesten, majd ezt követte 1869-ben Csík szék és Háromszék, 1870-ben Maros szék, 1871-ben Aranyos szék, 1873-ban a Barcaság, majd végül pótkötete, Torda város és környéke csak 1889-ben.

*„A vonaton harmadosztályú kocsin utazik, hogy a népet jobban megismerje, aztán rendszerint felfogad egy szekeret, s kiviteti magát valamelyik központi fekvésű településbe. Onnan lóháton vagy gyalogszerrel folytatja útját. Tarisznyájába jegyzőkönyvén kívül csak egy kis hideg étket tesz: barna kenyeret, szalonnát, kofa-pecsenyét, retket, hagymát. Meg egy ivópoharat a lépten-nyomon kínálkozó ásványvizek kedvéért. Útközben megszólít minden gazdát, napszámot, menyecskét. Jegyezgeti a határrészek, dülők és csapások neveit, elles népi szokásokat, hosszasan leírja a falusi lakodalom menetét. Gyenge lovas, de kitűnő gyalogló, könnyen mássza meg a dombtetőt és a hegyet. Ott feltérképezi az akkor még el nem hordott várromokat, vázrajzot készít a vidékről”, írta utazásainak körülményeiről Mikó Imre A szülőföld szerelmese című művében.*

### 3.1.2.2 Felépítése

A műben rögzítette a Székelyföld geológiai, természeti körülményeit, népének életét. Leírta gazdaság-, politika-, közművelődés-, egyház-, közigazgatás- és hadtörténetét, kiegészítve a fotódokumentációival. Így alkotta meg a Székelyföld enciklopédiáját.

Hat kötetben jelent meg, minden kötetben egy széket taglal. A köteteket fejezetekre tagolta, ahol a fejezetek egy-egy állomásának bemutatását tartalmazzák. A legnagyobb terjedelemben az anyaszékkel, Udvarhellyel foglalkozik, 49 fejezetben, Maros szék 29, Csík szék és Háromszék egyaránt 33, Aranyos szék 26 és a Barcaság 29 fejezetből áll.

A Székelyföld leírása csak egészében tekinthető egységesnek, ha csak részeket nézünk, igen mozaikos a felépítése. A 19. századi Székelyföld elég tarka képet mutatott, minden területnek más-más sajátosságai voltak: a népesség összetétele, természeti viszonyai stb. Ez azt eredményezte, hogy Orbán Balázs sem tudott egy egységes leírást adni minden részről.

A székekkel általánosságban keveset foglalkozott, azonban a kötetek előszavában szentelt néhány oldalt az általános bemutatásra, mely még így is rengeteg információt tartalmaz. A részletesebb leírás vezérfonala az utazás. Legtöbbször folyóvölgyeket barangol be, és lejegyez minden települést, barlangot, várkastélyt stb. *„A Székelyföld leírása a helytörténeti művek leíró csoportja és az érzelmes útleírások között alkot átmenetet. Legalább annyira irodalom, mint tudomány.”*, Mikó Imre: A Szülőföld szerelmese.

Orbán Balázsnak a mű megírása során elsősorban a történész vénája domborodik ki. A székelység történetével kapcsolatban is felállított egy szemléletet, mely miatt sok támadás is érte. Történelmi jelentősége inkább az egyes települések történetének a feljegyzésében, a helyi művészettörténeti értékek rögzítésében áll. A települések valós története mellett, a nép nyelvében élő meséket, regéket is leírta, melyekkel saját történelmi szemléletét is próbálta alátámasztani. A sok tündér, boszorkány természetesen nem teszi valóssá, inkább egy székely őstörténetet épített velük.

Útja során több száz templomot, harangot, szárnyas oltárt, mennyezetfestményt, kelyhet, poharat és hímzést mutatott be, jelentős részét ő fedezte fel. Időközben sok elpusztult és csak A Székelyföld leírásában maradt nyoma.

Kritikusai nem tartották „céhbeli” geográfusnak, hiszen földrajzi alapismeretei nem voltak olyan szélesek, mint például történelem ismerete, de megfigyeléseivel kompenzálni

tudta hiányosságait. Az útjába eső domborzati formáknak feljegyezte geológiai felépítését. A településekről helytörténeti- és település-földrajzi ismertetőt adott. Különösen érdekesek a városleírásai, ahol komplett leírást ad, így fejlődésének egy állapotát rögzítette. Számos gazdasági erőforrás előfordulási helyére bukkant rá, a homoródokládi Dungó-forrás leírásával elvezette a geológusokat az Erdélyi-medence legszélső földgázmezőjére.

A táj jellegzetességeit és műtörténeti emlékeit le is fényképezte vagy lerajzolta, így 356 fénykép, illetve illusztráció egészíti ki a Székelyföld leírását. Amatőr fényképezőjét mindenhova magával vitte, így a korabeli fotográfia úttörője is lett.

A települések környezetét nagy gonddal jegyezte fel, a nép nyelvében használatos határnevek teszik ki a mű „névrajzának” nagy részét.

Orbán Balázs nagy erőssége a történelem mellett a néprajz. *„S kutatásainak ez a két területe a hat kötet folyamán egyre inkább eltolódik: a néprajzi anyag csökken és a történelemnek adja át a helyét — figyelte meg Kós Károly. (...) Fényképein a népviseletet, vásári jeleneteket, a lakóházakat, székely kapukat, a faragásokat örökítette meg. Felvételein kevesebb a munkaeszköz, a bútor. S míg az ősi várakról pontos alaprajzot készített, a falusi épületeknél ezt nem tartotta fontosnak. A nemesi címereket kormeghatározás okából közölte, de a tárgyi néprajz emlékeinek évszámos és szöveges felírásait nem örökítette meg. Mérhetetlen szolgálatot tett a mondák és regék, a népszokások, szállóigék összegyűjtése terén. Magyarázatai eredetiek és találóak. A „tökfej” kifejezést például arra vezeti vissza, hogy a kuruc-labanc háború kardos csatáiban sok volt a fejseb, és kötszer híján üres féltököt húztak a sebesült fejére sebszorítónak („tökfejű Pál”).”, Mikó Imre: A szülőföld szerelmese. A mű mintegy 15 viselet-, és 10 lakodalom leírást, emellett búcsúi, farsangi, karácsonyi és húsvéti szokások bemutatását tartalmazza.*

A székely iparral is foglalkozott. Sok helyen a leírást adattáblákkal egészítette ki, és így érvelt jobba tevő elképzelései mellett. A bányászat állapota, különösen a sóbányászaté, végig érdeklődésének középpontjában volt. A nép tevékenységével főleg ott foglalkozott, ahol az eltért a hagyományos földműveléstől, így látogatta meg például az Oroszhegy feletti havasi szállásokat, ahol nagyállattartással foglalkoztak.

A szerző mindezt az enciklopédiába illő adatmennyiséget választékos irodalmi nyelvbe helyezte, ezért is sorolta Jókai Mór az öt legbecsesebb könyv közé. Stílusa hol archaizál, hol pedig népi ízes fordulatokkal tarkított.

*„A Székelyföld leírása már megjelenésének percében az volt, aminek ma is tartják: hazaszeretet örök érvényű példája, a hely- és népismeret bő forrása. Ezek az értékek*

*hosszú életűek, és minden korban tiszteletre méltóak. Több mint száz év elteltével bizvást mondhatjuk, hogy nemzedékek nevelődtek rajta. Máig hatóan erősítette a történeti tudatot, és nagyban hozzájárult a magyar közvélemény székelységről alkotott képének kialakításához.”* - Kósa László.

### **3.1.3 A könyv téradatainak kinyerése**

Mint az előzőekből kitűnik, a Székelyföld leírása egy nagyon sokrétű mű. A cél, hogy a lehető legtöbb információt kinyerjük belőle, melyek köré egy térinformatikai rendszer építhető, és hűen mutassa be a korabeli Székelyföldet.

#### **3.1.3.1 Téradatok**

A téradatok, olyan adatok, melyek földrajzi vonatkozással rendelkeznek. Fontos tulajdonságaik közé tartoznak, hogy lekérdezhetőek, és tulajdonságaiktól függően elemezhetőek.

#### **3.1.3.2 A könyv téradatai**

Az adatbázisba kerülés fő feltétele, hogy az adott adat rendelkezzen földrajzi vonatkozással. Lévén ez egy útleírás, az adatok többsége rendelkezni fog ezzel a tulajdonsággal. Fontos szempont lehet a méretarány-tartomány, melyben a rendszer használható, de ezt csak a geoadatbázis építése során lehet figyelembe venni strukturális elemeinek ismeretében.

A mű a rendszernek elsődlegesen a névrajzi kategóriáit adja, továbbá egyéb attribútum adatokat is. A Székelyföld leírásában a következő névrajzi kategóriák találhatóak:

- víznevek (folyók, tavak, mocsarak);
- településnevek (külterületek-, településrészek-, egykori települések nevei, régen használt név, idegen név);
- igazgatási nevek (járások, székek);
- határnevek;
- jellemző földrajzi pontok nevei (hegycsúcsok, hágók);
- tájnevek (néprajzi-, természetföldrajzi nevek);

A névrajzon kívül különböző, főleg attribútum adatokat is tartalmaz a mű. A településekhez kapcsolódóan: statisztikai adatok (népességszám, vallási hovatartozás), népi tevékenységek, néprajzi-, helytörténeti értékek (templom, harang, freskó stb.). Fontosak a szerző által részletesen kutatott várak, melyeknek főleg nevei és elhelyezkedése a fontos. A többi leíró adat szerepeltetése nagyon nehéz lenne. Továbbá érdekesek lehetnek Orbán Balázs által feltételezett, régen fontos szereppel bíró utak követése, melyeket az elbeszélések és a terepi nyomok segítségével próbált követni.

A települések, és egyéb helyek történelmi vonatkozásai, regék, mesék, népszokások hivatkozás szinten szerepelhetnek.

### **3.1.3.3 A téradatok kinyerése**

Az adatok kinyerésére legalkalmasabb egy táblázat készítése, melybe a mű olvasása során bele lehet tölteni a különböző elemeket. A mű fő vezérvonala az útvonal, ezért a feldolgozás során szintén ezt érdemes követni, hiszen a leírások legtöbbször egymásra épülnek. Sok esetben a táj, település stb. leírását nem lehet rendesen értelmezni a korábbiak nélkül, ezért mindenképp követni kell a vezérszálat. Erre a vezérszállra a települések vannak elsődlegesen felfűzve, és azokból kiindulva barangolja be a nem lakott, de érdekes területeket is.

Az általam készített táblázatnak (1. Melléklet) így első oszlopában a települések állnak. Az oszlopokba pedig részben attribútum adatok kerülnek, részben pedig a későbbiekben a lokalizálást segítő információk. A táblázat sorait tehát a települések adják, melyekhez kapcsolódnak az adatok. Vannak azonban olyan leírások, melyek nem kapcsolódnak ily módon. Ebben az esetben, csak a megfelelő oszlop került kitöltésre és a település mező üres. A sorrend azonban most is megmarad, tehát két helység közt helyezkedik majd el pont, mint a leírásban.

A településhez kapcsolódó számszerű adatok a lakosságszám, és a lakosság vallási hovatartozás szerinti megoszlása, melyek egy külön táblázatot alkotnak. (2. Melléklet)

Egy másik táblázatba kerülnek a települések és a környezet szöveges adatai: a település idegen nyelvű neve, régen használt neve, az adott helység mely szék és mely járás része, milyen státuszú, a folyó neve, ami keresztülfolyik rajta, település jellemzői, a környezet leírása, népi- és helytörténeti emlékek és az egyéb megjegyzések.

A települések státuszába belekerülnek az egykor lakott helyek és településrészek is, így ezeket a helyeket is feltüntettem a települések közt, további állomásokat beiktatva ez által.

A település jellemzői közé kerül az ott lakó népesség tevékenysége és a település felépítése adott esetben.

A környezet leírás tartalmazza a települések környékének, illetve egyéb kitérők során leírt tájak neveit, jellemzőit, így például településhez nem kapcsolódó patakok-, hegycsúcsok-, hágók neveit, a települést övező terület határneveit, természetföldrajzi és néprajzi megnevezéseket.

A néprajzi- és helytörténeti értékek oszlopba kerülnek a helységhez kapcsolódó emlékek, és azok bizonyos adatai, továbbá a várak, kastélyok.

Az egyéb megjegyzések közé kerülnek a kiegészítő információk, melyek elsősorban az egyes folyók, hegységek, csúcsok azonosításában, illetve például az egykor lakott helyek megtalálásában segítenek.

A hegyek azonosításában segítséget nyújthatnak az egyes hegycsúcsokról a látvány leírások, így ezeket is érdemes kigyűjteni.

## **3.2 Erdélyi térképművek a 19. században**

A kor természeti-, közigazgatási viszonyainak rekonstruálásához A Székelyföld leírásának információ-tartalma nem elég, ezért a kor térképészeti műveinek elemzése elengedhetetlen.

Maga a mű viszont meghatároz egy méretarány-tartományt is, a kor térképein belül. Az információk település szinten vannak, így a legkisebb méretarány 1:300 000 – 1:400 000 körül van, míg a legnagyobb méretarányt a domborzatmodell felbontása határozza meg, ami 1:100 000 körüli. A vizsgálatot tehát e térképművek körében érdemes végezni, melyeket első sorban a katonai és felmérési munkálatok során keletkezett művek közt lehet találni.

### **3.2.1 Erdély térképezésének viszonyai a 19. században**

Erdély közjogi különállása a 16. században kezdődött meg, és ez a kartográfiában is bizonyos önálló fejlődést segített elő. Önálló szervezetek nem alakultak ki, a térképezést a Habsburg Birodalom szervezetei végezték, a munkálatok mégis külön folytak a

Birodalomtól egészen a kiegyezést követő évtizedekig. Ennek fő okai, hogy mind a katonai felmérések, mind pedig a kataszteri felmérések késve indultak meg a Habsburg Birodalom többi részéhez képest. Erdély felmérésének, így térképműveinek is, alapját a katonai felmérések és a kataszteri felmérések adják, továbbá meg kell említeni Lipszky János munkásságát, aki saját mérései alapján rajzolta meg Magyarország és Erdély térképét.

### **3.2.1.1 Katonai térképezés**

Európa fejlett országaiban a 18. század második felében megindultak a részletes topográfiai felmérések, melyek a kor viszonyinak megfelelően katonai indíttatásúak voltak. Természetesen ez a Habsburg Birodalom esetében sem lehetett másképp, így 1763-ban Mária Terézia elrendelte a birodalom katonai felmérését (I. katonai felmérés). A felvétel tartományonként, országonként ment végbe, így az Erdélyi Nagyfejedelemségben 1769 és 1773 közt zajlott. A felmérési méretarány 1:28 800 volt. A gazdaságilag különösen fontos területeken, így Erdély területén is, a telkek, birtokok, művelési ágak kimutatására gazdasági térképezést végeztek, és ezek eredményeit felhasználták a katonai mérés során is. Az I. katonai felvétel nem összefüggő, egységes felmérés volt, hanem az országok és tartományok részletfelméréseinek sorozata, amelyek szilárd geodéziai alap, felsőrendű mérések, vetületi alap nélkül készültek. Az 1:28 800-as térképek alapján több levezetett térképet is csináltak különböző méretarányokban, Erdélyről 1:96 000-es méretarányban adtak ki térképet. A birodalomról készült levezetett térkép 1:43 200-as, 1:57 600-as, 1:86 400-as, 1:115 200-as, 1:136 800-as, 1:192 000-es, 1: 230 400-as, 1: 360 000-es és 1: 864 000-es méretarányban.

Az első katonai felmérés sikertelenségéből kiindulva I. Ferenc császár 1806-ban elrendelte a II. katonai felmérést, mely 1869-ig tartott. Elrendelésével létrehoztak szervezeteket is annak elvégzésére, így a felmérést a Csillagászati Háromszögelő Osztály, a Felmérő Testület és a Topográfiai- Litográfiai Intézet végezte. A levezetett térképeket a bécsi Katonai- Földrajzi Intézet adta ki. A katonai felmérést ezúttal már háromszögelési alapok és a kataszteri térképezés eredményi is segítették, méretaránya az elsőéhez hasonlóan 1:28 800 volt. A térképek Cassini féle vetületben készültek el.

A munkálatok az Erdélyi Nagyfejedelemségben 1853-ban indultak, és 1870-ig tartottak, de csak a terület egy része készült el, mert közben véget ért a III. katonai felmérés. A maradék részt a III. katonai felmérés keretében fejezték be 1:28 800-as

felmérési méretarányban 1869 és 1873 közt. Erdély térképezése során azonban még nem használhatták a kataszteri térképezés eredményeit, hisz az is ekkortájt folyt.

A második katonai felmérésről a munka befejeztével jelentek meg a levezetett 1:144 000-es részletes (Spezialkarte) térképek. Még a felmérés befejezése előtt megkezdtek az általános 1: 288 000-es térképek (Generalkarten) kiadását. Erdélyben a munkálatok jelentős késésben voltak, így ezt a méretarányt nem lehet igazi levezetett térképnek tekinteni. A birodalom egyes területeire készültek 1:86 400-as részletes térképek is, míg a birodalom egészére elkészítették az 1:576 000-es áttekintő térképet is.

1869-ben Ferenc József császár elrendelte a II. katonai felmérés befejezését, mert módszerei mellett már elhaladt a kor. Egyben elrendelte a III. katonai felmérést, mely 1884-ig tartott. A munka nagy részét a bécsi Katonai- Földrajzi Intézet (Militärgeographisches Institut) végezte. A méterrendszer 1876-os bevezetésével az alapterületarány 1:25 000 lett, alapul szolgáltak a 3. háromszögelés, a magassági szintezés és a kataszteri térképezés eredményei. A térképek poliéder vetületben készültek el.

Erdély térképezése átmenetnek tekinthető a II. és a III. felmérés közt, hiszen még 1:28.800-as méretarányban kezdték a munkát, és az elkészítésében csak az 1., 2., és 3. háromszögelés eredményeit használták. 1888-ban megkezdtek az erdélyi szelvények reambulálását, melynek következtében elkészültek az 1:25 000-es felmérési szelvények.

A III. katonai felmérés eredeti célja az 1: 75 000-es méretarányú részletes térképek (Spezialkarten) kiadása volt, amelyek az Osztrák-Magyar Monarchia teljes területére elkészültek. A felmérés keretében elkészítették az 1: 200 000-es „foktérkép”-eket és az 1:750 000-es méretarányú áttekintő térképeket is. Utóbbi csak készülésének ideje miatt sorolható ezen felméréshez, mert szelvényezésében és vetületében nem mutat hasonlóságot a nagyobb méretarányú térképművekkel.

Ez a térképezésbeli csúszás a Habsburg Birodalomhoz képest eredményezte azt, hogy az 1867-es kiegyezést követő néhány évtizedben Erdélyről még jelenik meg önálló térkép, térképmű, holott már közjogilag is a Monarchia része lett.

### **3.2.1.2 Polgári térképezés**

A 18. század végén II. József gazdaságpolitikája szerint a föld mindennek az alapja. A gazdaság meghatározója a mezőgazdaság, ezért a föld nagyságától függő egységes adózási rendszert kívánt kialakítani, amihez fel kellett mérni a földeket és az átlagos hozamokat.

Ennek a munkának az eredményei voltak az első kataszteri térképek. II. József ezen intézkedései végül nem érték el a céljukat, és a császár ezt a rendeletét visszavonta halálos ágyán, a térképek nagy részét pedig megsemmisítették.

1810-ben I. Ferenc császár rendelte el újra egy adózási célokat szolgáló felmérés tervezetének kidolgozását. Egyben az osztrák örökös tartományokban „állandó kataszter” létrehozására adott utasítást, melyet Magyarországon 1849-ben rendeltek el. Magyarországon a kataszteri térképezés elrendelése mellett a jobbágyság felszabadítása és az ezzel járó földosztás lendítették előre a földmérési és térképezési munkálatokat. A háromszögelési munkákat 1853-ban kezdték meg a Dunántúlon. A térképezést a bécsi Háromszögelési Hivatal irányította. A kataszteri felmérést 1:3 600-as, 1:7 200-as és 1:14 400-as méretarányban végezték.

Erdélyben azonban nem volt ilyen egyszerű a helyzet, ugyanis a birtoklás, vagyis a földek tulajdonjoga rendezetlen maradt. A székely közösségek földjei nem voltak földesúri tulajdonban, birtoklásukról az egyes közösségek maguk döntöttek, így az állandó teleknagyságot célzó intézkedések abbamaradtak. Ennek a heterogén birtokállapotnak tudható be, hogy Erdély kataszteri felmérését a végsőkig halogatták. Ott a tagosítások 1871-ben kezdődtek meg, majd ezt követhette a kataszteri felmérés.

A térképeket a kiegyezésig Bécsben sokszorosították. 1868-tól a Budán felállított Magyar Királyi Telekzeti Könyomda vette át a feladatot, és nyomtatta a kataszteri felmérés térképeit. A nyomdát 1870-ben egyesítették a Magyar Királyi Állami Nyomdával és a Császári és Királyi Udvari Nyomda temesvári fióknyomdájával, mely így a Magyar Királyi Államnyomda néven működött tovább. A kataszteri felmérés előrehaladtával az Állami Nyomda évente országos áttekintő térképet készített.

### **3.2.2 Térképek elemzése**

A fent említett felmérési, térképezési munkálatokból számos térképet vezettek le, melyek alapjai voltak a legkülönbözőbb tematikákkal kiadott térképműveknek. A térképeket legtöbbször a felmérést készítő intézet, illetve annak társintézménye adta ki, így a katonai felmérésekből levezetett térképeket a bécsi Katonai- Földrajzi Intézet, a kataszteri térképekből levezetetteket pedig a Magyar Királyi Államnyomda. Az állami intézményeken kívül magánszemélyeknek is sikerült méréseken alapuló, közepes méretarányú térképművet közzé tenni, az első ilyen mű Lipszky János nevéhez fűződik.

### 3.2.2.1 Lipszky János: Magyarország és a társországok, 1804-1806

A 18. század végén a katonai felvételekkel kapcsolatban ment végbe az első alapvonal-mérés, melyre Liesganig József osztrák csillagász kapott megbízást. Mérései azonban sok helyen pontatlanok voltak, ezért a hibák javításával, illetve újbóli mérések végrehajtására megbízták Bogdanich Dániel Imre budai csillagászt.

Mindezen előkészületeknek meg kellett előzniük Lipszky János munkásságát. Lipszky egyébként maga is részt vett a Bogdanich-féle mérésekben. Alappontjai három forrásból származtak: a csillagdákkal bíró helyek, Mikoviny és Hell által meghatározott pontok és Bogdanich helymeghatározásai. Ő maga is sok helyet bejárt, és személyesen ismerkedett meg velük az országban. Végül pedig segítségül vette az összes meglévő részlettérképet.

Ilyen előzmények után jelent meg Lipszky János kiváló, korszakalkotó műve 1804-06-ban, a „Mappa generalis Regni Hungarie” (2. ábra). A térkép második kiadását 1833-ban adták ki, majd ezt több kiadás követte még. A mű korszakalkotó, mert minden részletében hiteles asztronómiai és geometriai méréseken alapuló első térképünk, továbbá teljes egészében magyar munka.



2. ábra: Lipszky János „Mappa generalis Regni Hungarie”

Kapcsolódik hozzá egy helységnévtár, mely korban szintén egyedülálló mennyiségű nevet tartalmaz. Magában foglalja az összes települést, lakott helyet, várromot, pusztát stb. A települések mellett szerepel jogállásuk, hogy mely megye részei, továbbá névmutató jelleggel a szelvénytárat is tartalmazza.

A térkép méretarányát Lipszky nem írta fel, de a kilenc különböző hosszegységre osztott aránymértékek alapján kiszámítható, így körülbelül 1:480 000 a méretaránya. 4 sorban 3-3 térképet tartalmaz, így összesen 12 hajtogatott szelvényből épül fel.

Lipszky térképe síkrajzában egészen új alapokra helyezte a magyar polgári kartográfiát, részletessége a katonai felmérés térképeivel összehasonlítható. Vízrajza a méretarányhoz képest igen részletes. Ábrázolja az erdőfedettséget, a szántóföldeket sem hagyta fehéren, hanem a parcellázottságot érzékeltető téglalapokkal szabdalta. A közigazgatás járáshatárig van bemutatva, települései pedig jogállás szerint szerepelnek.

Domborzatrajzot lendületcsíkozással rajzolta meg, mely kissé bizonytalanra, néhol zavaróvá teszi az olvashatóságot.

A térképmű többnyelvű, településeknél az ott lakó többségi nemzetiség nevét használja, sokszor latin illetve több nemzetiségi név is található. A gyámrajz és a jelmagyarázat német és latin nyelvű.

A térkép részleges szigettérképnek tekinthető. Az országhatáron kívül főleg rajzokat lehet találni, és ezekbe ágyazta bele a jelmagyarázatot és az aránymértékeket.

### **3.2.2.2 Magyar Királyi Államnyomda: Erdély részletes térképe, 1871**

A Magyar Királyi Államnyomda adta ki a kataszteri felmérés térképeit illetve évről-évre áttekintő térképeket az elkészült területekről. Jelen térképművet 1871-ban adta ki a Nyomda (3. ábra), Erdélyben azonban ekkoriban még nem voltak kész a teljes területre a kataszteri térképek. A térkép felirata alapján az ideiglenes földiadó összes felmérései alapján készült Kerkapoly Károly pénzügyminiszter megbízásából. Erdélyben a kataszteri felmérés előtt telekrendezési rendeleteket adtak ki, hogy a kataszteri felmérést könnyebben lehessen végrehajtani. A telekrendezés munkálatai szolgáltatották e térképmű alapjait. Ezt támasztja alá, hogy e mű valószínűleg egy későbbi, magyar kiadása egy 1859-ben kiadott német térképnek, melynek címe: „Administrativ Karte des Grossfürstenthums Siebenbürgen nach der neuesten Landeseintheilung. 1859.” (Erdély közigazgatási térképe a legújabb vidékrendezés alapján 1859).



3. ábra Erdély részletes térképe

Az egész mű 24 színes szelvényből áll, méretaránya körülbelül 1:145 000.

Tartalmilag nagyon gazdag térképről van szó. Részletes vízrajz jellemzi. A fedettség ábrázolása különösen részletes, elkülönít: erdő, kert, szőlő, legelő, rét és szántóföld kategóriákat. A közigazgatási határok is ábrázolnak minden korabeli közigazgatási szintet, így országhatárt, székhathárt, járáshatárt és településhatárt. Úthálózata 4 kategóriába van besorolva: állami út, országút, közlekedési út és gyalogút. A települések jogállás szerint vannak kategorizálva, így mezőváros, város, falu és praedium.

A térkép névrajza, a síkrajzhoz hasonlóan nagyon részletes, különösen az egyes funkciókkal rendelkező helyek bemutatásában. Külön vannak szimbolizálva a törvényhatósági-, egyházi- és katonai központok, székhelyek. A bányászott ércek, ásványok lelőhelyei, fürdők, borvizek, különböző hivatalok, iskolák, templomok, kolostorok mind szerepelnek a térképen.

A térkép elsősorban a közigazgatási térkép kategóriába tartozik, így nem meglepő, hogy a földrajzi nevek viszonylag kis számban szerepelnek csak, és domborzata is kótás.

A mű szigettérkép, a térképtükrön belül található még egy törvényhatósági beosztás és a jelmagyarázat. Nyelve alapvetően magyar, csak a térképen kívüli részek vannak német nyelven is.

### 3.2.2.3 Bécsi Katonai- Földrajzi Intézet: Erdély úttérképe, 1863

Alapja az 1:288 000-es, Az Erdélyi fejedelemség általános térképe (*General-Karte des Grossfürstenthums Siebenbürgen*), és 1863-ban adta ki a bécsi Militärgeographisches Institut (4. ábra). Ebben az időben a második katonai felmérés még javában tartott, Erdélyben pedig különösen el volt maradva, így annak eredményeit nem tudták felhasználni. Az 1:288 000-es méretarány térképei vetületileg és szelvényezésben is eltértek a felmérési, 1:28 800-as és a levezetett, részletes, 1:144 000-es térképektől. A térképekre azonban nagy szükség volt, így egyéb forrásokat is felhasználva a felvétel befejezése előtt kiadták az 1: 288.000-es általános térképeket.



4. ábra Erdély úttérképe

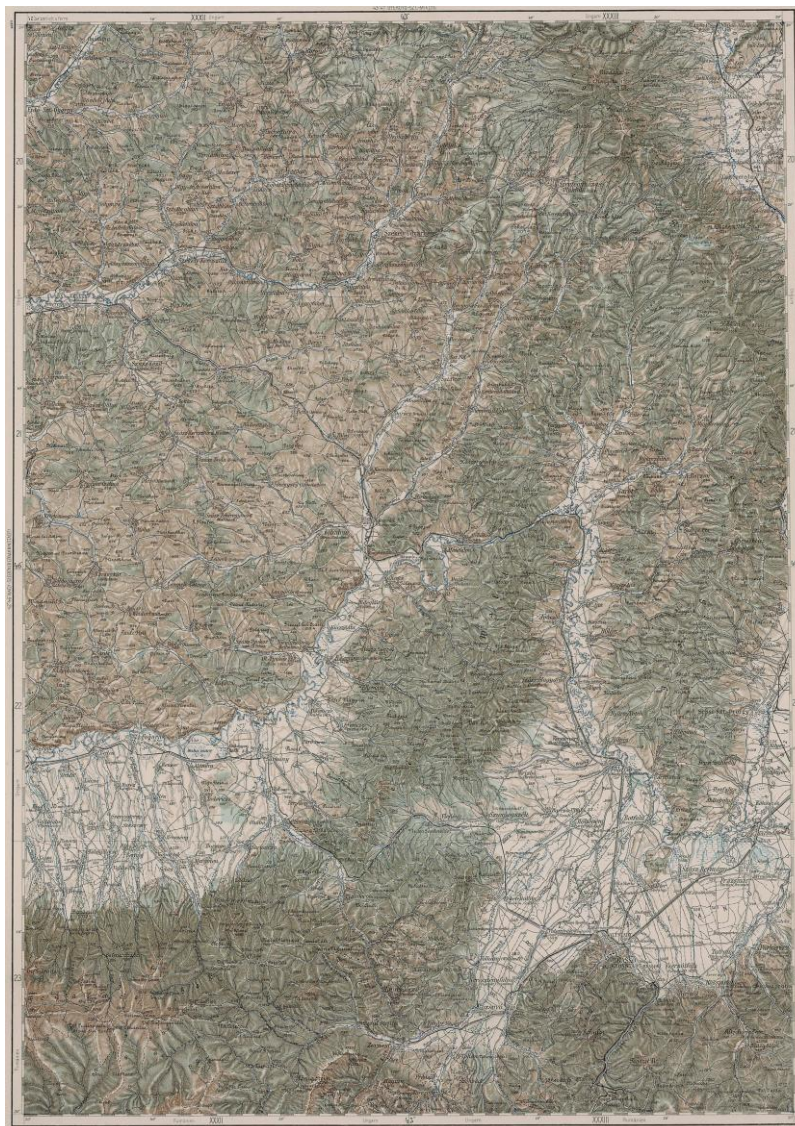
A térkép 4 darab színezett, rézmetszetű szelvényből áll. A mű szigettérkép, az Erdélyen kívüli területeket nem ábrázolja. Itt található egy közigazgatási táblázat, és a jelmagyarázat. Nyelve német, de a településeket az ott lakó többségi nemzetiség nyelvén írták meg.

Fő témája az úthálózat, így a többi tartalmat visszafogottabban, kevésbé részletesen mutatja. A domborzatot kótásan ábrázolja. A vízrajz a méretaránynak megfelelő mennyiségben szerepel, viszont a víznevek viszonylag nagyobb számban vannak feltüntetve. A térképen csak erdőfedettség van. A tematika lényegét képező úthálózatot 8 kategóriába sorolja: Chaussen (Műút), Landesstrassen (Országút), Unterhaltene landwege (Karbantartott kocsíút), Landwege (Kocsíút), Karrenwege (Taligaút- mező-és erdei út), Reitwege (Öszvérút), Fuss és Stiege (Gyalogút). A közigazgatást járási szintig ábrázolja, míg a települések jogállás szerint vannak kategorizálva. A térkép egyéb térképi jelekkel mutatja be a postákat, bányákat, várromokat, kastélyokat.

### **3.2.2.4 Bécsi Katonai Földrajzi Intézet: III. katonai felmérés foktérképei, 1887-1916**

Az 1:25 000 méretarányú felmérés befejezését követően, valamint a részletes térképek első kiadásának vége felé került sor az 1:200 000 méretarányú szelvények szerkesztésére és kiadására 1887-1916 között, vagyis az 1:25 000 méretarányú felmérés befejezése után. Az általános térképek a topográfiai viszonyokról jó áttekintést nyújtottak, ez sokoldalú felhasználásukat tette lehetővé. A térképeket az 1:75 000-es szelvényekből vezették le.

A kétszázszoros szelvények is a poliéder vetület alapegységei, minden szelvény alakja szimmetrikus trapéz, oldalai egyenes vonalak, kiterjedésük szélességi és hosszúsági értelemben egyaránt  $1^{\circ} \times 1^{\circ}$ , vagyis a szelvények területe egy foknégyzet, ezért hívják a kétszázszoros térképeket „foktérkép-”nek (5. ábra). A szelvények határoló vonalai a  $30'$  értékű meridiánok és szélességi körök. Erdély területét 12 szelvény fedi le.



5. ábra „Foktérkép” (Brassó)

A sokszorosítást négy színben végezték: a sík- és névrajz fekete, a vízrajz kék, a domborzat barna, az erdők területe zöld.

A térképek nyelve magyar, a kereten kívüli megírások viszont németül vannak.

A kétszázszoros térképek domborzatrajzát csíkozással és kótásan ábrázolták. Síkraja, az utak, folyók, települések részletes és jól áttekinthető képet nyújtanak. A települések lakosságuk száma alapján lettek csoportosítva, ábrázolva alaprajzban vannak.

### 3.2.2 A térképek adatainak használhatósága

A vizsgálat során meghatározó szempont, hogy a rendszer milyen időpontra vonatkozik. Jelen esetben a könyv kiadásának – amikor mind a hat kötet megjelent – időpontja, tehát 1872. A térképi elemeket tehát erre az időpontra kell vonatkoztatni.

A térképi adatok használhatóságát abban a szellemben kell végezni, hogy a korabeli Székelyföld arculatának maximális bemutatása a cél. Így mindig az adott térképi kategória legrészletesebb ábrázolását kell figyelembe venni, természetesen amennyiben az logikus.

A térképek főleg a síkrajzi alapokat fogják szolgáltatni, viszont a névrajzi anyagát is át kell tekinteni és összevetni A Székelyföld leírásának névrajzával.

### **3.2.2.1 Domborzat**

A térképek domborzatábrázolása a térinformatikai feldolgozáshoz nem elég, hiszen kótás ábrázolás mellett maximum lendület-, illetve Lehmann csikozás szerepel. A domborzatot digitális domborzatmodell fogja adni, viszont a kótált pontok segítenek az egyes hegycsúcsok beazonosításában.

### **3.2.2.2 Síkrajz**

A vízrajzi elemekben a térképek közt a méretarány okoz némi különbséget. A típusuk, céltematikájuk jelen esetben nem meghatározó, hiszen minden térképnek a vízrajz adta meg a vázát. A vízrajznak meghatározója a domborzat, és mivel a geodátbázisban ez domborzatmodell lesz, így a vízrajznak is hozzá kell igazodni. Ebből kifolyólag a vízrajz szerkesztését a domborzatmodell alapján célszerű létrehozni. A térképek főleg a tavakat fogják szolgáltatni.

A fedettség ábrázolása a térképek zömén csak az erdők rajzában merül ki, viszont a Magyar Királyi Államnyomda térképén több kategória szerepel (erdő, rét, legelő, szőlő, kert, szántó), így a maximális adattartalomra való törekvés okán ezt kell használni.

A határok bemutatása szintén az előbb említett térképen a legrészletesebb, hiszen ott település szintig vannak ábrázolva a határok, ebből kifolyólag minden felette levő szint is rajta van ország-, szék- és járáshatár. A települések estében továbbá ábrázolandó a belterületük határa.

Az úthálózat tekintetében kézenfekvő az úttérkép használata, viszont a térkép nyelve német, és az egyes kategóriák magyarítása nem egyértelmű, illetve esetlegesen magyar nyelven nehéz különbséget tenni a kategóriák közt. Az egyik lehetőség, hogy megtartjuk a német nevet és magyarázatot fűzünk hozzá, a másik, magyarítjuk, de ez esetleg összevonásokkal jár.

### **3.2.2.3 A térképek és A Székelyföld leírása névrajzának összevetése**

A névrajz egyik fő kérdése a nyelve. Erdély Orbán Balázs útja idején önálló fejedelemség volt, majd 1867-től az Osztrák-Magyar Monarchia része. A hivatalos nyelv a magyar volt, így a névrajz nyelvének is magyarnak kell lennie. Orbán Balázs ezt követte is. Művében idegen név csak azon településeknél fordul elő, ahol nagyobb számú kisebbség él, illetve többségében szászok, vagy románok lakják.

A folyók, tavak, mocsarak nevei óriási számban találhatóak Orbán Balázs művében, a térképek víznevei közel nem tartalmazzak annyit, így használatuk csak a beazonosításban segít, illetve észrevenni a szerző esetleges hibáit (például Orbán Balázs a Kis- és Nagy Homoródot valamilyen okból kifolyólag felcserélte).

A fent említett térképművek mindegyikében a települések neveit az ott élő többségi nemzetiség nevének írták meg. Orbán Balázs viszont mindenhol a magyar nevet használja, és az idegen nevet mellette tünteti fel néha. A térinformatikai rendszer lehetővé teszi ezek együttes tárolását, mint külön attribútum. A könyv településneveit így mindenképp kiegészítem a térképek idegen nyelvű neveivel. A könyv azonban foglalkozik több olyan hellyel is, ahol egykor lehetett egy település, ezek viszont a térképekhez képest adnak pluszt, és felvételük szintén szükséges. Orbán Balázs továbbá a települések eredetének vizsgálatával leír több településrészt is, melyek a térképeken részben méretarányuk miatt nem szerepelnek. A települések nevének eredetének vizsgálata továbbá az adott helység régebbi időben használt nevét is említi, ami egy új attribútum lesz. A térképek és a mű is tartalmaznak egyéb lakott helyeket, melyek általában valamilyen mezőgazdasági, ipari tevékenységhez kötődnek. Ezek a táblázatba mindkét forrásból bekerülnek.

Az igazgatási egységek Erdély részletes térképén követhetőek, ahol pontosan le vannak határolva. A nevek a térképhez kapcsolva táblázatos formában megtalálhatóak, illetve a könyv segítségével is beazonosíthatóak.

Határneveket a térképművek méretarányuknál fogva nem tartalmazzak, Orbán Balázs könyve viszont szép számmal említi. Felvételük nagyon nehéz lenne. Egyrészt a domborzatmodell meghatároz egy minimális méretarányt, ami 1:100 000 és 1:150 000 körül van, a határnevek használata pedig ilyen tartományban nagyon nehéz, helyenként lehetetlen. Másrészt beazonosításuk helyszínelés nélkül szintén elég bonyolult. Ezen nevek alkalmazását kisebb területet ábrázoló, nagyobb méretarányú térképeken tudnám elképzelni, melyet a helyszínen kell beazonosítani. Ezek a térképek esetleg egy folytatását

jelenthetik e diplomamunkának. A határneveket továbbá olyan névkategóriának tartom, melyek kartográfiai úton előállított térképen sokkal jobban bemutathatóak, mint egy geoadatbázisban, mivel a térinformatika megköveteli a pontos lehatárolást, a határnevekhez viszont legtöbbször nem lehet ilyet rendelni.

A jellemző földrajzi pontok nevei nagy számban szerepelnek mindkét forrásban. A térképek esetében a domborzatábrázolás egy módja, így segíthet a domborzatmodellen beazonosítani az egyes hegycsúcsok elhelyezkedését. Orbán Balázs a táj leírásánál rendszeresen említi az egyes magaslatok neveit, melyeket gyakorta meg is látogatott, ahonnan leírta a kilátást is.

A tájnevek tekintetében hasonló probléma merülhet fel, mint a határneveknél, hogy lehatárolásuk nem konkrét. A könyvben Orbán Balázs azonban főleg a néprajzi nevek tekintetében településekhez kötött lehatárolást ad. Továbbá ő a Székelyföld határait is földrajzi határokhoz köti inkább, mint a tényleges közigazgatási határokhoz, ezáltal lehatárolásuk megoldható. A nevek a könyv és a térképek együttes használatával bemutathatóak a térinformatikai rendszerben.

A térképek az eddigieken túl az egyéb attribútum adatok számát is bővítik, a térképi szimbólumok révén. Bár Orbán Balázs nagyon sok mindent leírt a településekről, de a korban fontos hivatalok nem mindenhol szerepelnek. Orbán Balázs főleg a helyi történeti emlékekkel foglalkozik, melyek szintén egy csoportot alkotnak az adatbázisban. Említést tesz bányákról, ásvány-előfordulásokról, forrásokról, melyekről az egyes térképeken is van információ. A térképeken továbbá található térképi jele a postáknak, iskoláknak, hivataloknak, templomoknak, kolostoroknak, melyeket a települések attribútumai közt fel lehet tüntetni.

### **3.2.3 A térképek használatának módja**

A szükséges síkrajzi elemeket több térkép tartalmazza, melyeket digitalizálni kell. Ehhez a térképek georeferálása szükséges, viszont a térképek különböző vetületi rendszerben vannak, és némelyiknél ez nem is ismert. Ebből kifolyólag érdemes egy térképet kiválasztani, amit aztán georeferálni lehet, és arról majd digitalizálni. Ezt nem kötelező megtenni, csak praktikus egyet kiválasztani. A legtöbb információ a Magyar Királyi Államnyomda Erdély részletes térképén van: a közigazgatási határok és a

fedettségek, így ezt a térképet érdemes alapként használni. Az utak e térkép alapján is bedigitalizálhatóak, kategorizálásuk pedig majd az úttérkép alapján történhet meg. A többi térképi elem esetében nem szükséges, hogy a georeferált térkép alapján legyenek digitalizálva, így ezek nem meghatározóak ebben a döntésben.

A névrajzi elemek használatánál két módot lehet követni. A településekhez kapcsolódó információkat ki kell gyűjteni A Székelyföld leírásának elemzésénél létrehozott táblázatokba. Ez egy új oszlop létrehozásával is jár, melybe az ott található intézmények kerülnek, a többi információnak már van megfelelő oszlop. A másik módszer, hogy a településekhez közvetlenül nem kapcsolódó információk, források, bányák, hegycsúcsok stb. digitalizálásánál töltjük fel a megfelelő mezőt a térképek olvasásával egyidejűleg. Ennél a módszernél figyelni kell azonban, hogy az adatbázis táblák kialakításánál létre kell hozni a megfelelő mezőket, illetve domain-eket.

## 4. Geoadatbázisok az ArcGIS-ben

A geoadatbázis felépítésére az ESRI által fejlesztett ArcGIS termékcsaládot választottam. Az ArcGIS komplex megoldásokat kínál az adatbázis építésére és térképi bemutatására. Segítségével az adatok egyszerűen kezelhetők, menedzselhetők, továbbá adott esetben az adatbázisra összetett elemzési funkciók is építhetők.

A termékcsalád legbővebb változatát használom, az ArcInfo-t, annak is 9-es verzióját. Tartalmazza mindazokat a funkciókat, amelyeket az ArcView és az ArcEditor, valamint további speciális lehetőségeket adat-átalakításra és geoprocesszálásra. Az ArcInfo egy teljes rendszer GIS adatok létrehozására, korszerűsítésére, lekérdezésére, térképezésére és elemzésére.

### 4.1 Geoadatbázis

A geoadatbázisok lényege az, hogy az attribútum adatokat földrajzi viszonyok közt megjelenítse, tehát az attribútumok és feature-ök együttes tárolására nyújt lehetőséget. Az ArcGIS lehetőséget kínál egyszerű, egy felhasználós (Single user) geoadatbázis (Personal Geodatabase) készítésére, melynek adatformátuma a hagyományos MS Access (.mdb). Továbbá támogatja a több felhasználós relációs adatbázisokat, mint az Oracle és a Microsoft SQL Server. Az ArcGIS előnye, hogy a Feature Class-okat standard relációs adatbázis-kezelő (RDBMS) tábláiban tarolja az SQL nyelv alkalmazásával. Gyakorlatilag egy tábla egy Feature Class-nak felel meg, míg egy rekordja, egy konkrét térbeli objektumnak.<sup>2</sup> A táblák relációs kapcsolatával a felhasználónak nincs tennivalója, azt a rendszer automatikusan létrehozza.

#### 4.1.1 A geoadatbázis strukturális elemei

A geoadatbázis több strukturális elemből áll, melyek használata elengedhetetlen egy térinformatikai rendszer felépítése során. A vektoros adatok az alapjai a Feature Dataset-eknek, Feature Class-oknak, a raszteresek a Raster Dataset-eknek, míg a mérhető adatok a Survey Dataset-eknek.

---

<sup>2</sup> Elek István: Térinformatikai gyakorlatok, 2007; 23. old, Geodatabase

#### 4.1.1.1 Feature(egyedi objektum), Feature Class (tulajdonság osztály)

Az ArcGIS-ben minden térképen ábrázolható, tovább már felosztani nem kívánt objektumot feature-nek nevezünk. A feature pont, vonal vagy felület típusú geometriával rendelkezhet, tulajdonságai egy táblázatban rögzíthetőek. A logikailag azonos feature-ök sokasága tartozik egy Feature Class-ba.<sup>3</sup> Az egy Feature Class-ba tartozás feltétele az azonos geometriai típus, vetületi rendszer és attribútum osztályok. A Feature Class térképi megjelenése mindig attól függ, hogy mely attribútum adatot mutatjuk be.

Amennyiben egy Feature Class nem része a geodatbázisnak, shp vagy covarege formátumban menti az ArcGIS.

Egy Feature Class három részből épül fel: Table, Geometry, Metadata.

#### 4.1.1.2 Feature Dataset

A hasonló tematikájú Feature Class-ok csoportosíthatóak Feature Dataset-ekbe. Egy Feature Dataset minden Feature Class-ánnak ugyanabban a vetületi rendszerben kell lennie.

Felépítésük tartalmuk szerint lehet egyszerű, csak Feature Class-okat tartalmazó, vagy magasabb szintű gyűjtemény, ahol a Feature Class-okon kívül azok viselkedését befolyásoló szabályok is vannak. Tartalmazhat Feature Class-okat, Topology-eket, Network-öket és Relationship Class-okat.

#### 4.1.1.3 Topology

A Topology-k olyan sérthetetlen szabályok, melyek az egyes feature-ök geometriai viselkedését, egymáshoz való viszonyát írják le, például: A háztömbök nem fedhetik egymást, viszont a határuknak meg kell egyezniük az utcák középvonalával.

#### 4.1.1.4 Network

Olyan szabályok, melyek leírják a Feature Class-on belüli elemek egymással való kapcsolatát, Network-nek nevezzük.

---

<sup>3</sup> Elek István: Térinformatikai gyakorlatok, 2007, 20. old, A feature fogalma

#### **4.1.1.5 Table**

Egyszerű adatbázis táblák, melyek sorokból és oszlopokból állnak, de geometria nem kapcsolódik hozzájuk.

#### **4.1.1.6 Subtypes**

A Subtype egy csoportosítási lehetőség egy Feature Class-on belül. Egy adott mező lehetséges alcsoportjait, értékeit tartalmazza, továbbá az alcsoporthoz tartozó adatokat is hordozza. Használatával gyorsítható a rendszer, csökkenthető a Feature Class-ok száma. A feature-ök egymáshoz való kapcsolatát befolyásoló szabályok a Subtype-ok szintjén is alkalmazhatóak.

#### **4.1.1.7 Relationship Class**

A Relationship Class olyan osztály, mely kapcsolatot teremt egy Feature Class vagy táblázat elemei és egy másik Feature Class, vagy táblázat elemei közt.

#### **4.1.1.8 Raster Dataset**

Legalább egy sávós raszteres képet tartalmaz. Egy sáv kétdimenziós pixelmátrixból áll, melyben minden pixelnek van egy értéke. Amennyiben egy többsávós képről van szó, akkor vagy minden sávot külön a Raster Dataset-ben tárolunk, vagy egy nagy képpé konvertáljuk. A raszteres állományoktól elvárt a térinformatikában, hogy a kép beilleszthető legyen földrajzi koordináta rendszerbe, tehát georeferálva legyen. A képek tárolásánál a rendszer az egyik sarokpont koordinátáját tárolja, hiszen a pixelméret ismeretében a többi kiszámítható.

#### **4.1.1.9 Raster catalog**

Raster Dataset-ek gyűjteménye, melyeket táblákba szervezve tárol. Minden rekord egy Raster Dataset-et tartalmaz.

#### **4.1.1.10 Survey Dataset**

A Survey Dataset felmérési adatok szervezésére szolgál, koordináták tölthetők bele, mint önálló feature-ök, továbbá számítási hálózatok alakíthatóak ki.

### **4.1.2 Geoadatbázis reprezentáció**

A geoadatbázisok feladata attribútum adatok bemutatása térbeli objektumokra vonatkoztatva. Egy térbeli objektum megjelenhet vektorosan (pont, vonal, poligon), raszteresen (pl.: domborzatmodell), vagy mint egy térképi elem (szimbólum, felirat).

A GIS egyik alapkövetelménye az elemek rétegekre való osztása tematika szerint, hiszen a megjelenítés ezen rétegek rendezett bemutatásán alapul. A megjelenítendő tematika lehet egyszerű gyűjteménye homogén tulajdonságoknak, mint például talajtípusok, de lehet összetett is, mint például egy szállító hálózat, melyben vannak utak, csomópontok, hidak stb.

Egy adott földrajzi terület/elem megjelenhet több tematikus rétegen is, így megjelenhet önállóan is, illetve egy másikkal kombinálva egy új aspektusban.

## **4.2 Geoadatbázis építésének fázisai**

A geoadatbázisok létrehozásának 3 fő fázisa van: az előkészítés, a logikai felépítés és a dokumentálás.

### **4.2.1 Tematikus rétegek kialakítása, előkészítés**

A geoadatbázis létrehozását a tematikus rétegek eltervezésével kell elkezdni. Mindehhez legelőször meg kell fogalmazni a feladatot, hogy milyen adataink vannak, és milyen végterméket szeretnénk létrehozni, továbbá milyen elemzési funkciókat kívánunk használni.

A tematikus rétegek megfelelnek a hagyományos kartográfiai rétegekiosztásnak, de a geoadatbázis lényegéből kifolyólag csoportosíthatóak. Mielőtt nekiállnánk a rétegek csoportosításának, számba kell venni a rendelkezésre álló adatokat. Az egyik legfontosabb

tulajdonság az adatok típusa, és geometriai típusa. Figyelemmel kell lennünk továbbá arra, hogy az egyes objektumok milyen méretarány-tartományban jelenhetnek meg. Például egy település belterülete nagyobb méretarányban felületként, viszont kisebbben pontszerűen kerül bemutatásra. Az adott belterület szerepelni fog felületként és pontként is, és azonos attribútum adatokkal fognak rendelkezni. Továbbá fontos, hogy az adatok mely vetületi rendszerben vannak, és számunkra melyik rendszer lesz a legoptimálisabb.

A geodatbázisból kinyerhető térképek szimbólumrendszerére is ügyelni kell, hogy mely elemnek, mely tulajdonságának a hangsúlyozása a fontos.

Az adatok áttekintése és tematika szerinti osztályozása után meg kell tervezni az adatmodellt, melybe a rétegeink betölthetők, és amellyel a feladat optimálisan elvégezhető. A vektoros adatokat Feature Class-okba, Feature Dataset-ekbe, a felületileg folytonos adatokat raster Dataset-ekbe, a mérhető adatokat Survey Dataset-ekbe kell sorolni. (Jelen esetben a Survey Dataset-ek nem tartoznak szorosan a diplomamunka témájához, így részletesen nem foglalkozom vele.)

## **4.2.2 Geodatbázis létrehozása, logikai felépítés**

A logikai felépítés során először létre kell hozni az adatstruktúrát, a hierarchiai rendszert és a szabályrendszert, mely kapcsolatot teremt az adatok közt. Első lépésként csinálni kell egy új Personal Geodatabase-t.

A geodatbázison belül el kell készíteni az adattárákat. Készíthető Feature Class, Feature Dataset, Table, Raster Dataset, Raster catalog.

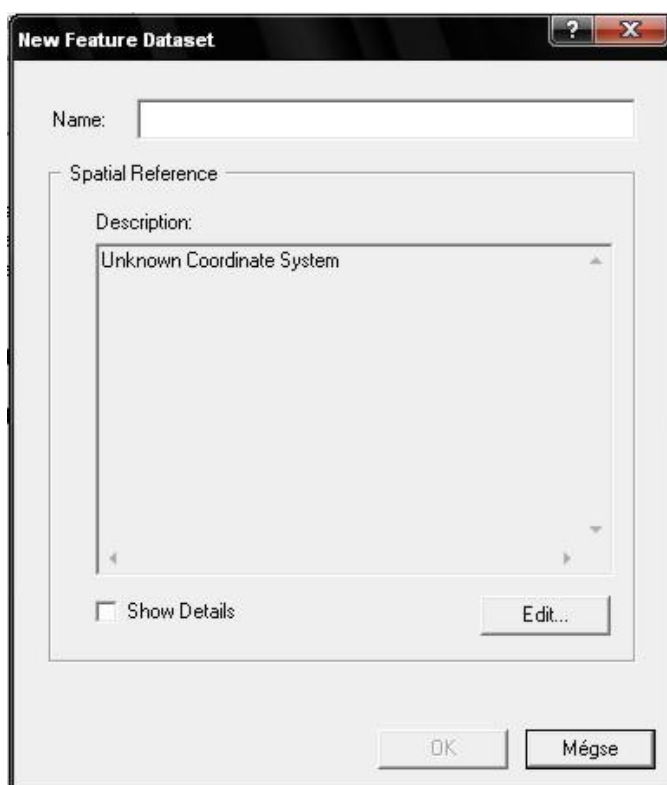
### **4.2.2.1 Adatbázis struktúra felépítése - Vektoros adatok kezelése**

A vektoros adatok tárolására a Feature Dataset-ek és a Feature Class-ok szolgálnak. A Feature Class-ok állhatnak a geodatbázisban önállóan is, de a könnyebb áttekinthetőség, a logikai kapcsolati viszonyok miatt legtöbbször Feature Dataset-eken belül állnak.

#### 4.2.2.1.1 Feature Dataset létrehozása

A Feature Dataset tehát a logikai vagy technikai értelemben összetartozó, azonos vetületi rendszerbe levő Feature Class-ok csoportja, melyekre topológia építésének csak Feature Dataset-be szervezve van lehetőség.

Egy új Feature Dataset estében meg kell adni a nevét, és a vetületi rendszert (Spatial Reference), mely a benne található összes Feature Class-ra vonatkozni fog. (6. ábra) A vetületi rendszer kiválasztható egy listából, vagy importálható egy már georeferált raszteres illetve vektoros állományból, melynek megegyezik a vetületi rendszere a kívánt rendszerrel, továbbá egy újat is létre lehet hozni.



6. ábra új Feature Dataset

A munkaterület lehatárolása, és ezzel a koordinátaértékek felbontása, a minimális, illetve maximális X/Y értékek (X/Y Domains) megadásával jelölhetőek ki. Minél nagyobb a munkafelület, annál kisebb a felbontás (Precision). A projekt szervezése során ügyelni kell a területek összevethetőségére, azaz a koordinátaértékek azonos dimenziójára. Különböző forrásból származó, eltérő felbontású adatok esetén a szükséges lineáris transzformációról gondoskodni kell. (Pl. koordináták m-ben, illetve km-ben megadva).<sup>4</sup> A

<sup>4</sup> Elek István: Térinformatikai gyakorlatok, 2007; 40. old, Munkamenet – Feature Dataset létrehozása

Z Domain segítségével megadhatjuk a magassági intervallumot. A szerkesztés során ügyelni kell rá, hogy a munkaterületet pontosan határoljuk le, mert a megadott értékeken kívül új feature nem hozható létre.

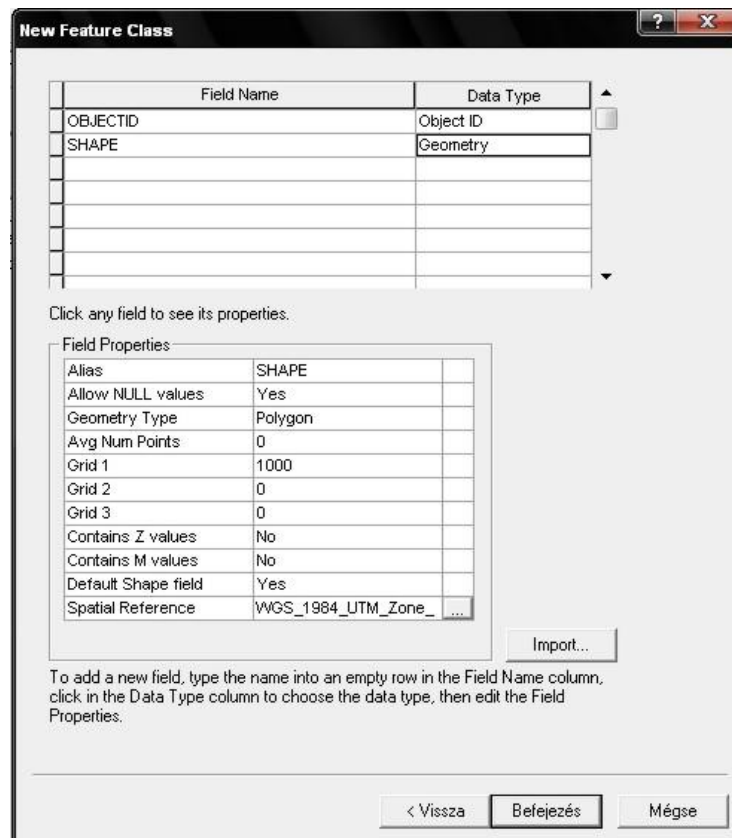
#### **4.2.2.1.2 Feature Class létrehozása**

Minden ArcGIS-ben folyó térinformatikai munka alapja, hogy a tematikus rétegek Feature Class-okba kerüljenek valamilyen úton. Ez történhet egy már meglévő Shape fájl importálásával, egy más térinformatikai fájlformátum (pl. DXF) konverziójával, létrehozható új Feature Class, melybe beletölthetők egy másik Feature Class egyes, vagy az összes mezői, illetve feltöltető digitalizálással.

A kívánt Feature Class-t szerkezettől függően el lehet készíteni önállóan a geoadatbázisban, vagy egy Feature Dataset-en belül.

Először meg kell adni a nevét, mely a hivatkozási neve lesz az adatbázisban (ez nem tartalmazhat ékezetet, szóközt). Az „Alias-funkció” használata javasolt, hiszen nagyobb adatbázis esetében, a sok, rövid adatbázis névből nehéz rájönni, hogy melyik micsoda. Adhatunk neki egy Alias nevet, mely részletesebb leíró nevet tartalmaz az osztályról.

Következőkben létre kell hozni az adatbázis attribútum osztályait. Minden Feature Class-ban előre definiálva van, és kötelezően része, az ObjectID, mely a tábla elsődleges kulcsa (primary key), és a SHAPE, azaz a geometria. Előbbi adattípusa Objekt ID, míg utóbbinak Geometry. (7. ábra)



7. ábra Feature Class mezőinek definíciója

Az előre definiált, Geometry típusú SHAPE esetében a mező tulajdonságainál kell kiválasztani, hogy milyen típusú legyen a geometria, tehát pont, vonal, vagy felület. Továbbá fontos tulajdonság még a vetületi rendszer (Spatial reference), mely automatikusan átveszi a Feature Dataset vetületi rendszerét, természetesen amennyiben azon belül hozzuk létre a Feature Class-t.

Egy új mező esetében két dolgot kell kötelezően kitölteni, a nevet (Field name), és a mező adatainak típusát (Data Type), továbbá állíthatóak a mező tulajdonságai (Field Properties). A következő adattípusok választhatóak: Text (szöveg); Short Integer, Long Integer (egész szám); Float, Double (tört szám); Date (dátum); Blob; Geometry; Raster. A mező tulajdonságai opcionálisak, közülük a legfontosabbak: Alias (aliasnév); Allow NULL value (felvehet-e a rekord NULL értéket); Default value (alapértelmezett érték); Domain; Precision (mezőhossz, tizedesek száma).

A Domain a Personal Geodatabase tulajdonságainál adható meg, és egy mező lehetséges értékeit tartalmazzák. Ha használjuk a Domain-eket a Feature Class szerkesztése során, akkor nem kell mindig beírni a rekord mező értékét, hanem egyszerűen a listából kiválasztható, ezáltal csökkenthető a feltöltés során keletkező hibák száma is.

A vonal és felület típusú Feature Class-ok esetében az előre definiált attribútum osztályok bővülnek. Vonallal esetében Shape\_Length-tel, mely a vonalas objektum hosszát tárolja, míg felület típus esetében egy további oszloppal, Shape\_Area-val, mely a poligon területét tartalmazza.

Fontos, hogy a Feature Class geometriai típusát a későbbiekben nem lehet módosítani. Csak az attribútum táblákat lehet változtatni, melynek oszlopai törölhetőek és újak hozhatók létre.

Egy Feature Class 3 részből áll: Table, Geometry és Metadata. Az előbbi kettő tölthető a már említett módokon, tehát digitalizálás, szerkesztés, importálás és adatkonverzió révén. A meta adatok, „adatok az adatokról”, melyek szerkesztésére minden esetben alkalom nyílik. Használatuk nagy segítséget nyújthat a munka végeztével a dokumentációban. Ezek 3 részből állnak:

- Description: leíró adatok, mint az osztály tematikája, neve, szerzője stb.
- Spatial: információk a vetületi rendszerről, a terület földrajzi jellemzői stb.
- Attributes: információk az attribútum osztályokról.

#### **4.2.2.2 Adatbázis struktúra felépítése - Raszteres adatok kezelése**

A geoadatbázisban a raszteres adatok tárolására két lehetőség adódik, az egyik a Raster Dataset, míg a másik a Raster Catalog. A Raster Dataset-ek egy képet tartalmaznak, a Raster Catalog-ok pedig több Raster Dataset-ből állnak.

Ha egy földrajzi helyet egy pixel reprezentál, akkor a Raster Dataset-et érdemes használni, viszont ha a képek átfedik egymást, vagy többsávosak, akkor a Raster Catalog alkalmazása javasolt.

Négy fő adatforrása van a raszteres állományoknak: ortofoto, raszteres domborzatmodell (DEM), szkennelt térképek és műholdképek.

##### **4.2.2.2.1 Ortofoto**

Az ortorektifikált légi fényképek legtöbbször egyes GIS rétegek geometriai alapját szolgálhatják, mint például a vízhálózat és az úthálózat. Használhatóak, mind Raster Dataset-ben, mind pedig Raster Catalog-ban.

#### **4.2.2.2.2 Digitális domborzatmodell (DEM)**

A digitális domborzatmodellek nagy előnye, hogy az egyes pixelek attribútum adatként hordozzák a reprezentált földrajzi felület magasságát is. Ezek különböző felbontásban érhetőek el, és a felhasználás céljától függően kell kiválasztani az alkalmazni kívántat.

A két legelterjedtebbnek nevezhető domborzatmodell a GLOBE és az SRTM, melyek népszerűségüket többek közt annak köszönhetik, hogy az Interneten ingyenesen hozzáférhetőek.

A GLOBE (Global Land One-kilometer Base Elevation model) 1999-ben készült az Egyesült Államokban 30 szögmásodperces felbontásban (vetületi rendszerben kb. 1 km.-es).

Az SRTM (Shuttle Radar Topography Mission) a NASA 1996-2004-es projektje, melyben radarrendszer segítségével elkészítették a Föld domborzatmodelljét északi szélesség 60 fok és déli szélesség 57 fok közt. Eredményeként 3\*3 szögmásodperc (az USA területére 1\*1 szögmásodperc) felbontású adatállományt kaptak, melyek 1\*1 fokos foktrapézonsként HGT kiterjesztéssel szintén elérhetőek az Interneten (megtalálhatóak 30 szögmásodperces felbontásban is).

A domborzatmodellek folytonos állományok, tehát nincs köztük átfedés, ezért Raster Dataset alkalmazása javasolt.

#### **4.2.2.2.3 Szkennelt térképek**

A szkennelt térképek elsősorban topográfiai háttérrel biztosíthatnak a geoadatbázisnak. Az ortofotokhoz hasonlóan mindkét tárolási mód alkalmazható.

#### **4.2.2.2.4 Műholdképek, kompozit képek**

A domborzatmodellek mellett a másik, széles körben alkalmazott raszteres állományok a térinformatikában a műholdképek, hiszen amellet, hogy topográfiai alapot is adhatnak, használhatóak elemzésre is. A különböző kompozit képek segítségével különböző időben készült képeket használhatunk egybeolvasztva, melyek például a növényborítottsághoz szolgáltathatnak új, egyébként nem észlelhető információkat.

Mivel ezen típus esetében többsávos képekről beszélünk szinte, kizárólag a Raster Catalog alkalmazása szükséges.

### 4.2.2.3 Adatbázis kapcsolatok felépítése

Az adatbázis építése során több lehetőség nyílik arra, hogy a különböző feature-ök közt kapcsolatot teremtsünk, mellyel egyszerűsíthetjük az adatbázist, és elkerülhetjük a többszörös tárolást.

#### 4.2.2.3.1 Subtype

A Subtype-ok használatával egyszerűsíteni lehet az adatbázis felépítésén, ezáltal a működését is lehet gyorsítani.

A Feature Class-ok tervezése során el kell dönteni, hogy érdekesebb-e egy új Feature Class-t létrehozni, vagy elég az adott attribútum osztálynak egy alcsoportot készíteni. Amennyiben egy mező lehetséges értékei egyéb értékeket is magukkal vonnak, érdekesebb a Subtype-ok használata, azonban ha bonyolultabb kapcsolati rendszer épül rá, Feature Class szintre javasolt emelni. Összességében a Subtype-ok használata redukálja a Feature Class-ok számát.

A Subtype-ok a Feature Class tulajdonságai közt definiálhatóak. A Feature Class létrehozásánál fontos, hogy legyen egy integer típusú attribútum mező, mely azonosítja a Subtype-okat. Meg kell adni a kódot (Code, 0-val induló tetszőleges egész szám) és egy leíró nevet (Description). A Subtype-ok esetében is alkalmazhatóak opcionálisan a Domain-ek.

#### 4.2.2.3.2 Relationship Class

A Relationship Class egy külön osztályt alkot, melyet egy Feature Dataset-en belül hozhatunk létre. Egy opcionális lehetősége a Relationship Class helyettesítésére a Join, mely nagyban hasonlít rá. Azt, hogy a geodatbázisban melyiket alkalmazzuk, a modellezés során kell eldönteni, azonban a Relationship Class sokkal több funkcióval rendelkezik, mint a Join.

A Relationship Class része a Personal Geodatabase-nek, míg a Join csak workspace-be mentve tárolódik. Előbbi alkalmas több-több adatbázis-kapcsolatra is, míg utóbbi csak 1-1, vagy 1-több kapcsolatot tud létrehozni. A Relationship Class-nak egyedüli hátránya, hogy csak egy Personal Geodatabase-en belül lehet használni.

A Relationship Class készítése során először meg kell adni a nevét és azt, hogy mely Feature Dataset-ek, mely Feature Class-ai közt szeretnénk kapcsolatot létrehozni. Ki kell választani, hogy egyszerű kapcsolat legyen-e, ahol az egyik oldal szerkesztése nem befolyásolja a másik oldalt, vagy kompozit kapcsolat, ahol az egyik table/ Feature Class szerkesztése a másik oldalt is alakítja. A kapcsolat típusát is meg kell adni, 1-1, 1-n, vagy n-m. Az osztály bővíthető saját attribútum osztállyal, mely a Feature Class-nál leírtak szerint elvégezhető. Továbbá meg kell adni, hogy mely mezők segítségével hozzuk létre a kapcsolatot.

#### 4.2.2.4 Speciális kapcsolati szabályok felépítése

A téradatok feldolgozásának elsődleges célja az adatok megtervezett rendszerének kialakítása, az adattal szemben elvárt követelmények kielégítése. Az adatkapcsolatok kiépítésére szolgálnak a topológiák (Topology) és a Network-ök.

##### 4.2.2.4.1 Topology<sup>5</sup>

A topológiának két fajtája van az ArcGIS-ben: map topology és geodatabase topology.

A map topology elsősorban szerkesztési segédlet, mely nem épül szabályokra. A térkép topológia előre definiált, mely független az adatbázistól, elsősorban a szerkesztés során keletkező általános hibák kiszűrésére szolgál. Használata során állítható, hogy mely Feature Class-okra alkalmazzuk, és mekkora az a távolság, amin belül két él vagy töréspont azonosnak tekinthető (Cluster Tolerance).

A geodatabase topology az egy Feature Dataset-en belül levő egy vagy több Feature Class feature-einek egymáshoz viszonyított helyzetére vonatkozó szabályokból áll. Ezen szabályok szabadon szerkeszthetőek, és az eredményként kapott hibalista alapján lehet helyesbíteni az állományt. A topológiai szabályok három csoportra oszthatók a feature-ök geometriai típusa alapján (pont-, vonal-, és poligonszabályok). Alkalmazhatóak egy Feature Class-on belül, vagy több osztály közt, így különböző geometriai típusok közt is.

---

<sup>5</sup> Elek István: Térinformatikai gyakorlatok, 2007; 68-81. old, Téradat feldolgozás – topológia építése, szerkesztése

Fontosabb poligonszabályok: *Must Not Overlap* (nem fedhet át); *Must Not Have Gaps* (nem tartalmazhat hézagot); *Must Not Overlap With* (két Feature Class nem fedhet át); *Must Be Covered By* (benne kell, hogy legyen); stb.

Fontosabb vonalszabályok: *Must Not Overlap* (nem fedhet át); *Must Not Intersect* (nem keresztezhet); *Must be Covered By Boundary Of* (területhatárral essen egyben); stb.

Fontosabb pontszabályok: *Must Be Covered By Line* (vonalon kell lennie), *Must Be Properly Inside Polygons* (poligonon belül kell lennie); stb.

A topológiák csak Feature Dataset-en belül építhetők, de egy Feature Class csak egy topológiában vehet részt. Ennek megfelelően a térképi objektumok ellenőrzése több lépésben zajlik.

A topológia szerkesztése során meg kell adni egy távolságot (Tolerance), melyen belül a töréspontok és élek azonosnak tekinthetők, a topológiában részt vevő Feature Class-okat, a Feature Class-ok szerkesztési prioritását (Rank), és végül a topológiai szabályok összeválogatását.

#### 4.2.2.4.2 Network<sup>6</sup>

Egy geodatbázis egy lineáris rendszert kettősen reprezentál – geometriai network és logikai network. A geometriai network feature-ök csoportja, melyek mögött a háttérben van egy logikai network is. A network-ök élek (edges) és töréspontok (junctions) rendszere. A geometria network egy mechanizmus, mely a töréspontok és élek közti kapcsolatot reprezentálja.

A network szabályok befolyásolhatják az egymással kapcsolatban álló feature-ök számát, és a kapcsolat típusát, így tartalmazhat kapcsolati hierarchiát, irányokat stb.

A geometriai network-ök használatának jelentősége a nagy hálózati kapcsolatokkal rendelkező állományoknál érvényesül, segítségükkel gyorsabb működés érhető el. Nagyon jól használhatóak továbbá a dinamikus lineáris rendszerek esetében is, mint például a szállítás vagy a munkaerő-áramlás.

---

<sup>6</sup>David Arctur, Michael Zeiler: Designing Geodatabase. ESRI Press, USA, 2004;

### 4.2.2.5 Megjelenítés<sup>7</sup>

Az ArcGIS-en belül a térinformatikai feldolgozás során a felhasználni kívánt adatra Layer-ként vagy Feature Class-ként hivatkozunk. A Layer csak egy referencia, ami az adatforrásra mutat, illetve megjelenítési információk kapcsolódhatnak hozzá. A Layer tartalmazhat egy vagy több Feature Class hivatkozást, sőt más Layert is a forrástól függően. A Layer-ek szervezett rendje a térképdokumentum.

A térképdokumentum, a Data Frame Layer-ei a megjelenítési információk hordozói. Minden Data Frame-hez hozzáadott Layer első lépésben automatikusan kiosztott szimbolikával látszódik, mely rétegenként megváltoztatható. A látvány kialakítása lehet a Layer-re általános, és lehet attribútum alapú, ahol a feature-ök a tulajdonságcsoport szerint látszódnak. A látvány a következő kategóriákból tevődik össze:

- A feature-ök szimbolikája – szín, vonalvastagság, vonalstílus stb.
- A rajzi elemek és feliratok szimbolikája.
- A prioritási sorrend a megjelenítésben (rétegstruktúra).
- A Data Frame elrendezése.
- A térképlap elrendezése, tartalom és tartalmon kívüli elemek.
- A térkép méretaránya és a papír mérete.

A feature-ök megjelenítésénél mindenképp ki kell emelni a réteg nagyításától függő láthatóságra vonatkozó lehetőségeket. Alap esetben a réteg minden méretarányban látható, azonban beállítható, hogy az adott Layer csak egy megadott méretarány-tartományban jelenjen meg.

#### 4.2.2.5.1 Térképi feliratok (Labeling and Annotation)

A geoadatbázisok esetében a térképi feliratok igen komplex rendszert alkothatnak, hiszen a feliratok elhelyezkedését sok Layer esetében kell beállítani, különböző méretarányokban. A térképi feliratok elhelyezésére két fő lehetőség adódik: a label és az annotation.

---

<sup>7</sup> Elek István: Térinformatikai gyakorlatok, 2007; 24. old, A feature-ök megjelenítése – layer-ek és a térképdokumentum

A label egy gyors és egyszerű módszer a feliratok megjelenítésére. A label-ek gyakorlatilag egy feature egy attribútumának a megjelenítése, tehát az adatbázishoz kapcsolódik, így az adatbázis átírásával a label is módosul.

Az annotation függetlenebb a label-nél, hiszen önálló osztályként áll. Két fajtája alkalmazható, simple annotation és Feature-linked annotation. A simple annotation egyedül áll az adatbázisban. Használata főleg az egyszerűbb, statikus felületi nevek esetében javasolt. A feature-linked annotation is a geoadatbázis része, de egy Feature Class-hoz kapcsolódik, így a Feature Class szerkesztésével az annotation osztály is változik. Alkalmazása főleg az utca-, épület nevekre terjed ki.

### **4.2.3 A rendszer finomítása, dokumentálás**

A geoadatbázis építésének záró fázisának feladata a rendszer áttekintése és dokumentálása.

#### **4.2.3.1 A felépítés és a megjelenítés ellenőrzése**

Az elkészült geoadatbázisnak tesztelni kell a kapcsolati rendszerét, tehát hogy a kívánt adatbázis kapcsolatok létrejöttek-e, továbbá esetleges finomítások végezhetőek-e, melyekkel tovább egyszerűsíthető.

A térképi megjelenítést is tesztelni kell, különös tekintettel a nevek megjelenítésére, ahol az átfedések nagy hibát jelentenek.

#### **4.2.3.2 Dokumentálás**

A dokumentálás során modellezni kell az adatbázis felépítését, tehát el kell készíteni az adatbázis-diagramot, melynek segítségével bármely felhasználó áttekintheti az adatbázis rendszerét.

Az egyes Feature Class-ok dokumentálására jó lehetőséget nyújt a meta adatok használata, mely gyakorlatilag minden fontos információt tartalmaz, ami a geoadatbázisunkat jellemzi.

## 5. A Székelyföld geoadatbázisának létrehozása

A korábbi fejezetekben láthattuk, hogy milyen adatokat sikerült kigyűjteni a 19. század végi térképekből, illetve A Székelyföld leírásából, továbbá általánosságban egy Personal Geodatabase strukturális elemeit, valamint felépítésének módját. A következő feladat ezen két ismeret együttes alkalmazása, tehát a kigyűjtött adatokat felhasználva felépíteni a Székelyföld geoadatbázisát.

### 5.1 Az adatok számbavétele, csoportosítása

A geoadatbázis felépítése előtt át kell tekinteni, hogy pontosan milyen adatok, milyen formátumba állnak rendelkezésre. E két dolog alapvetően meghatározza a térinformatikai rendszer felépítésének módját, menetét.

A domborzat bemutatására SRTM digitális domborzatmodellt használok, mely HGT formátumban áll rendelkezésre.

A folyóhálózat Freehand-ben, általános grafikai programban van meg digitális formátumban. A vízhálózat a Freehand állományban kategorizálva van, így ezek egy Feature Class-t fognak alkotni.

A térképi alap többi részét: határok, fedettség, úthálózat, vasúthálózat papírtérképről kell bedigitalizálni.

Az attribútum adatok, melyek magukban foglalják a névrajzi kategóriákat is, táblázatos formában, Microsoft Excel formátumban vannak meg. Az adatok elsősorban a településekhez kapcsolódnak: lakosságszám, vallási felekezeti eloszlás, településnév, jogállás, régi név, idegen név, hivatalok, helytörténeti és néprajzi emlékek, népi tevékenység. Továbbá vannak még folyónevek, földrajzi tájnevek, határnevek, várak.

A csoportosításuk hasonlít a hagyományos kartográfiai rétegekiosztásra:

Domborzat

Vízrajz

Folyók, patakok

Vízfelületek

Fedettség

Település belterület határa

Növényborítottság  
Határok  
    Székhatar  
    Járáshatar  
    Település külterület határa  
Közlekedési hálózat  
    Közúthálózat  
    Vasúthálózat  
Települések  
Jellegzetes földrajzi pontok  
    Hegycsúcsok, hágók  
    Várak  
Tájak

A települések többször is megtalálhatóak a csoportok közt. Ennek az oka az, hogy a különböző méretarányokban a települések másképp jelennek meg, nagyobb méretarányban alaprajzban, kisebbben pontszerűen. Másik ok pedig, hogy ezáltal többféleképp lehet bemutatni a hozzájuk kapcsolódó adatokat.

## **5.2 A Geoadatbázis létrehozása**

Az adatok csoportosítása után kezd körvonalazódni az adatbázis struktúrája, természetesen csak felületesen, hiszen az attribútumok tárolásának módját még ki kell alakítani.

A munka elején érdemes kiválasztani a használandó vetületet, hogy ne menet közben kelljen egyeztetni. Én az UTM vetületet választottam, mert a Freehand-ben lévő vízhálózat ebben a vetületben lett digitalizálva, így megkönnyíthető a georeferálás. A vetület tehát UTM 34 N, WGS 84 alapfelületen.

A térképi adatok különböző forrásból valók, SRTM, Freehand, papírtérkép, ezért át kell gondolni, hogy milyen sorrendben készítjük el őket az ArcGIS-ben. Egy általános grafikai program nem tárol földrajzi koordinátákat, csak papírkoordinátákat, így a papírtérképhez hasonlóan georeferálni kell. A georeferálást viszont csak illesztő pontok segítségével lehet elvégezni jelen esetben. Az illesztést a domborzatmodellhez lehet

végezni. A domborzatmodell egyértelműen meghatározza a vízhálózatot, a folyókhoz és a domborzathoz pedig már lehet illeszteni szkennelt térképet.

### 5.2.1 A domborzatmodell<sup>8</sup>

A domborzat ábrázolását a NASA projektjében létrehozott SRTM digitális domborzatmodell segítségével készítettem el. Az SRTM az internetről ingyenesen letölthető a <ftp://e0srp01u.ecs.nasa.gov/srtm/version2/> honlapról. A Székelyföld leírása tartalmaz tájleírásokat is, melyek túlnyúlnak Székelyföld határain, ezért elkészítettem teljes Erdély digitális domborzatmodelljét, melyhez a 3 szögmásodperc (90m) felbontású javított SRTM állományokat töltöttem le. Ezek a fájlok HGT formátumban vannak, és 1\*1 fokos foktrapéztt tartalmaznak. Teljes Erdély 22 fájl tartalmával fedhető le.

A HGT-formátumot az ArcGIS közvetlenül nem tudja olvasni, ezért minden fájlra egy konverziót kell végrehajtani.

A HGT kiterjesztést át kell írni BIL (N45E022.bil) –re, és egy HDR (header) fájlt kell készíteni mellé azonos névvel. A HDR fájlból tudja kiolvasni az ArcGIS a kép tulajdonságait, illetve azokat az adatokat, amik a földrajzi koordinátarendszerbe való helyezéshez szükségesek: a sarokpont koordinátája, a fájl kiterjesztése, sorok, oszlopok száma, a kép mérete stb.

A HDR tartalma:

```
BYTEORDER M
LAYOUT BIL
NROWS 1201
NCOLS 1201
NBANDS 1
NBITS 16
BANDROWBYTES 2402
TOTALROWBYTES 2402
BANDGAPBYTES 0
NODATA -32768
ULXMAP 22.00041666666667
ULYMAP 46.00041666666667
```

---

1. <sup>8</sup> Converting SRTM to Grid in ArcGIS

<http://www.uwm.edu/Library//AGSL/agsgis/tipsB2gis.html>

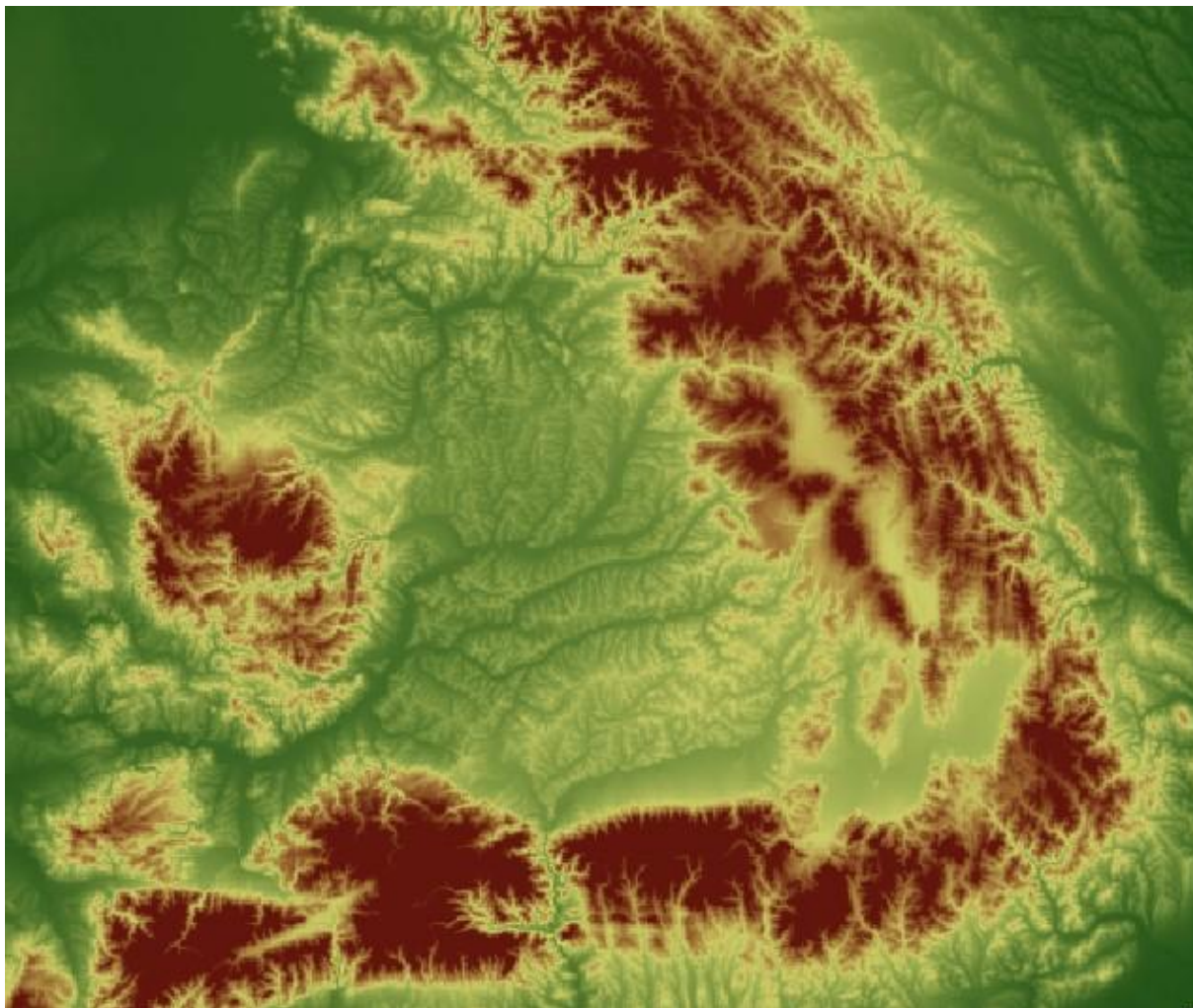
XDIM 0.0008333333333333

YDIM 0.0008333333333333

Az ULXMAP tartalmazza a földrajzi hosszúságot, az ULYMAP pedig a földrajzi szélességet. Ezeket az értékeket minden fájl esetében cserélni kell, ULXMAP esetében WYYY-0.0004166667 (nyugati hosszúság) vagy EYYY + 0.0004166667 (keleti hosszúság), ULYMAP esetében NXX + 1.0004166667 (északi szélesség) vagy SXX – 1.0004166667 (déli szélesség) formula segítségével. Az X-ek és az Y-ok helyébe a fájl nevében található számokat kell helyettesíteni.

A HDR az átalakítás után az ArcCatalog-ban az *Export to different Format* funkció használatával ESRI Grid formátumba hozható, ezután már olvasható lesz a program számára. Néhány alakítás azonban még szükséges. Az ArcMap-ben a *Spatial Analysis* funkció használatával végső formára kell alakítani. Be kell állítani az elérési útvonalat, majd a *Raster Calculator*-ral el kell végezni a következő két számítást:  $con([in\_grid] \geq 32768, [in\_grid] - 65536, [in\_grid])$  majd  $setnull([in\_grid] < -9998, [in\_grid])$ . A *con* funkció arra szolgál, hogy egy maszk segítségével kivágunk egy részt egy állományból. Jelen esetben be van állítva a maszk mérete, mely megegyezik a kép méretével, így a domborzaton kívüli pixeleket levágja. A második formulával pedig a pixelek értékét állítjuk be, melyek a *con* vágás során kissé módosultak. A domborzatmodell inentől fogva teljes mértékben használható.

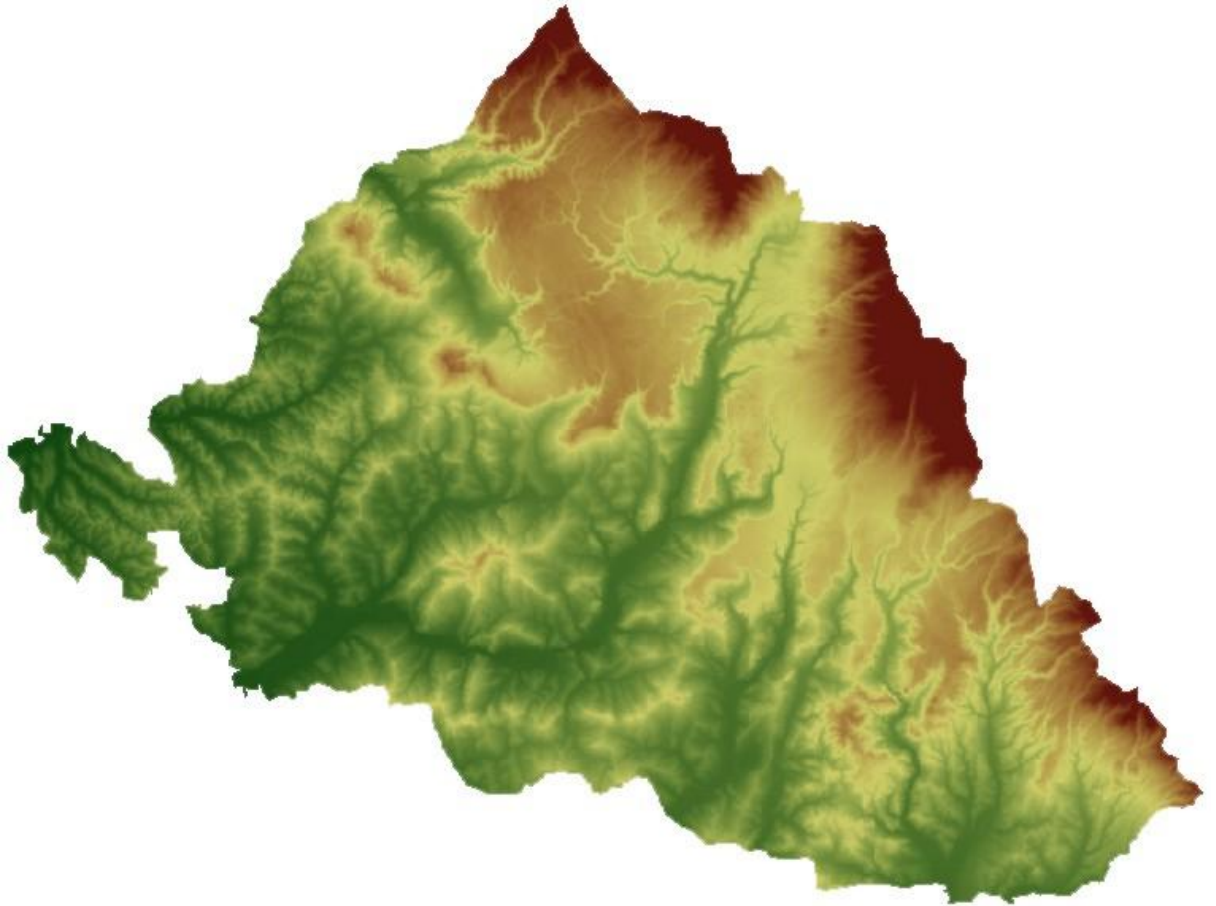
Ezt a folyamatot minden egyes HGT fájl esetében el kell végezni, majd a *Raster Calculator* segítségével összeilleszteni:  $Mosaic([in\_grid1], [in\_grid2], [in\_grid3], \dots, [in\_gridn])$ . (8. ábra)



8. ábra: Erdély domborzatmodellje

A képek összeillesztése után esetleg lehetnek kis hibák az illesztéseknél, illetve maguk a képek is tartalmazhatnak pixelhiányokat. Ezek javítására szolgál a következő formula, mely a szomszédos pixelekből interpolálva hozza létre a hiányzó pixelt, pixeleket:  $con(isnull([in\_grid]), focalmean([in\_grid1], rectangle,4,4), [in\_grid1])$ .

A geoadatbázis bemutatásához azonban elég Székelyföld, jelen esetben Udvarhely szék domborzata. A szék határának digitalizálása után, a már használt *Raster Calculator* segítségével a határt, mint maszk használva a kívánt domborzat kivágható. A *Raster Calculator* használata előtt be kell állítani, hogy a maszk réteg a „Szekhatar” legyen, a pixelméretet és a munkaterület lehatárolását pedig olvassa ki az eredeti állományból. A számítás képlete pedig egyszerűen az eredeti raszter állomány neve.



9. ábra: Udvarhely szék domborzatmodellje

A domborzat elkészültével egyszerűen beimportálható a Personal Geotabase-be, mint Raster Dataset.

## 5.2.2 Vízrajz

A vízrajz egy külön Feature Dataset-et fog alkotni, mely két Feature Class-t tartalmaz, nevezetesen „folyok” és „tavak”. A „folyok” vonalas Feature Class, mely két mezőt tartalmaz, text típusú „Név” és szintén text típusú „Layer”. A „tavak” felület geometriájú Feature Class, mely szintén két text típusú mezővel rendelkezik: „Név” és „Típus”. A „Típus” mezőhöz kapcsolódik egy Domain, „vizfelület\_type”, mely két értéket tartalmaz: „Tó” és „Láp, mocsár”.

A tavak Feature class digitalizálása, feltöltése csak a „folyok” beimportálása, és a Magyar Királyi Államnyomda: Erdély részletes térképének georeferálása után lehetséges.

### 5.2.2.1 Freehand állomány importálása ArcGIS-be

Az ArcGIS nem tudja közvetlenül olvasni a Freehand saját formátumát, tehát egy közvetítő formátumra lesz szükség. Az ArcGIS-ben legkönnyebben az AutoCAD csereformátumát, a DXF-et lehet kezelni, ezért ezt célszerű választani. A DXF előnyös tulajdonsága többek közt, hogy megtartja a rétegszerkezetet, így a kategorizált vízhálózat minden rétege egy fájlban átvihető, és mint attribútum a réteg jelentkezik a Feature Class-ban is.

Kisebbséget okoz, hogy a Freehand-ból nem lehet DXF-et exportálni, e program export funkciója nagyon kevés formátumot támogat, és azok közül is csak néhány használható. Az egyetlen vektoros export lehetőség az AI. A megoldás egy közvetítő program használata, mely tudja importálni az AI-t, és lehetőség van DXF exportra. A választásom a Corel Draw, szintén általános grafikai programra esett, így létre lehetett hozni a szükséges DXF fájlt, mely tartalmazta a vízhálózatot.

A DXF-et az ArcCatalog felismeri, de megjeleníteni még nem tudja, hiszen a Corel is csak papírkoordinátákkal dolgozik, így nem tudja megjeleníteni földrajzi koordinátarendszerben. A DXF számára definiálni kell egy vetületet, melyet az ArcCatalog-ban meg is tehetünk. Így a DXF tartalmát meg tudja jeleníteni, csak nem a helyén, hanem a sarokpontja a 0,0 pontba kerül. A DXF innentől alkalmas arra, hogy Feature Class-á exportáljuk. Az export során létrejön több mező, melyek a DXF számára fontos információt hordoztak. Ezen mezők közül csak a „Layer” mezőt tartom meg, mert az hordozza a folyók kategóriáit. Az ArcMap-ben végezhetjük el a Feature Class georeferálását a *Spatial Adjustment* tool használatával. Ezen funkció használata során referenciapontokat kell létrehozni, melyeket a domborzatmodell segítségével lehet megadni. A vízrajz ezzel a folyamattal nagyjából a helyére kerül, de utólag finomítani kell, hogy minden folyó, patak a domborzatmodell szerinti völgyben fusson, illetve a georeferálás során keletkezhetnek kisebb hurkok a vonalakon. A vonalaknak továbbá pontosan kell találkozniuk, tehát ellenőrizni kell, hogy az egyik patak nem nyúlik-e túl a másikon, illetve eléri-e a másikat. Ezen utómunkák az *Edit* és az *Advanced Editing* funkció használatával végezhető el.

A Freehand állomány azonban túlnyúlik a szék határán, de azok a folyók jelen esetben nem szükségesek, így a *Clip* funkció (a maszk segítségével történő vágást végzi vektoros adatokra) segítségével a kívánt területre vágjuk.

A pontosság fokozásának érdekében topológiát is építtek a „folyók” Feature Classra, mely szerint két vonal nem metszheti egymást (*Must Not Intersect*), és egy vonal nem metszheti önmagát (*Must Not Self-Intersect*).

Az esetleges hibák kijavítása után definiálni kell még a „Név” mezőt, majd fel lehet tölteni a táblázatban található víznevekkel. A feltöltés során lesznek olyan patakok, melyek a Freehand állományban nem voltak, így ezeket pótolni kell. Figyelni kell továbbá, hogy a domborzatmodellnek megfelelő sűrűségű legyen a vízhálózat, illetve illeszkedjen A Székelyföld leírásának folyónév anyagához is.

Ennek a folyamatnak a hátránya, hogy a vízhálózat jelentősen megnöveli az adatbázis méretét. Egy általános grafikai program képes Bezier-görbék kezelésére, míg az ArcGIS ezt nem támogatja, illetve a DXF sem. Ezt úgy oldják meg, hogy nagyon sok töréspontból építik fel a vonalat, így sokkal több pont koordinátáját kell tárolni.

### 5.2.2.2 Szkennelt térkép importálása ArcGIS-be

A vízrajz elkészültével lehetőség nyílik már a szkennelt térkép georeferálására, melyet az ArcMap-ben a *Georeferencing* funkció segítségével lehet elvégezni. A georeferálás illesztő pontok segítségével történik, mivel a térkép vetületi rendszere nem ismert. Az illesztő pontok száma minimum 3, de minél több, annál jobb illeszkedés érhető el. Sajnos a térkép kora és a szkennelés esetleges hibái miatt teljes illeszkedés nem érhető el, ezt a digitalizálásnál figyelembe kell venni, például egy határ a folyó mentén fut, akkor ott kell megrajzolni, függetlenül, hogy esetleg a térképen elcsúszva kicsit arrébb van.

### 5.2.3 Fedettség

A fedettség kategória szintén egy Feature Dataset-et alkot, mely három felület geometriájú Feature Class-t tartalmaz: „belthat”, „tel\_resz” és „nov\_fed”. A „belthat” Feature Class tartalmazza az épített fedettséget, két text típusú attribútum osztálya van, „Név” és „Típus”. A „Név” mezőbe kerül értelemszerűen az adott objektum neve, a „Típus” mezőbe pedig az objektum típusa. A „Típus”mezőhöz kapcsolódik egy Domain is, „epített\_type”, mely szerint egy épített objektum lehet: „Központi belterület”, „Egyéb

belterület”, „Ipari terület”, „Praedium” és „Egyéb lakott hely”. Itt már a települések egyfajta kategorizálása megtörténik, de erre majd az adott résznél még visszatérek.

A „nov\_fed” Feature Class tartalmazza a növény-borítottságot. Egy mezővel rendelkezik (az alapértelmezett mezőkön kívül), melyben a növényzet típusa tárolódik. Kapcsolódik a mezőhöz egy Domain is, „fed\_type”, mely szerint a növényfedettség lehet erdő, szőlő, kert és rét, legelő. Erdély részletes térképén a rét és a legelő két külön kategóriát képvisel, de hasonló színekkel vannak ábrázolva. Elkülönítésük nagyon nehéz, néhol lehetetlen lenne, így ezt a kategóriát összevontam. Ezen Feature Class esetében felmerül a lehetőség, hogy a „Típus” mező lehetne Subtype is, hiszen a térképen is ez alapján lesz kategorizálva. Az egyes kategóriákhoz nem kapcsolódik semmi egyéb információ, így nem feltétlenül kell használni, elég a Domain is, hiszen a reprezentálás során is el lehet végezni a kategóriák alapján történő bemutatást.

A „tel\_resz” Feature Class a településrészek neveit tartalmazza. Ezen osztály semmilyen más funkcióval nem rendelkezik, csak a neveket tartalmazza. Használatára szükség van, mert semmilyen más Feature Class-ba nem illeszthető bele, hiszen felület típusok. Semmilyen attribútum adat nem kapcsolódik hozzá, és az alaprajzi ábrázolással fedésbe kell lennie, ilyen tulajdonsággal önálló Feature Class-nak kell lennie.

A Feature Classok feltöltése a georeferált térkép digitalizálásával történik. A Feature Dataset-en belül egy topológiát is kell építeni, hiszen ezek a felületek nem fedhetik egymást. Ez 4 szabály definiálásával jár: az épített fedettség („belthat”) nem fedheti önmagát (*Must Not Overlap*), a növényfedettség sem fedheti önmagát, ezen két Feature Class objektumai sem fedhetik egymást (*Must Not Overlap With*) és a településrészeket le kell fednie az épített fedettségnek (*Must Cover By*).

## 5.2.4 Határok

Jelen adatbázis esetében csak közigazgatási határokat tartalmaz ez a kategória, hiszen a 19. század végén nem voltak természetvédelmi területek, egyéb szóba jöhető kategóriákról (pl. egyházmegyék, postai körzetek) nincs információ.

A határok bemutatása kétféle módon történhet: vonalas vagy felületi objektumként. A vonalas bemutatásnak némely elemző funkcionál, illetve a reprezentálásnál lehet nagyobb jelentősége, viszont a közigazgatási egységekre vonatkozólag nem tud információt hordozni. Az adatbázis térképi bemutatásánál lehetnek előnyös tulajdonságai. Jelen

geoadatbázis esetében a közigazgatási egységeken van a hangsúly, így felületi objektumként tárolom őket.

A székek, járások és a települések határai kerülnek bemutatásra, mint önálló Feature Classok, „szekhatár”, „jarashatar” és „telhatár”.

A „szekhatár” Feature Class felület típusú, és két text illetve 9 Short Integer típusú mezőt tartalmaz. A két text mezőben a szék nevét („Nev”), és a központját tárolom („Kozpont”). A szám típusú mezőkben a szék lakosság számára („Lakosság”) és lakosságának vallási hovatartozására („reformatus”, „katolikus”, „lutheranus”, „unitarius”, „gorog\_e”, „gorog\_n\_e”, „zsido”, „idegen”) vonatkozó információk kerülnek.

A „jarashatar” Feature Class szintén felület típusú, de csak két text típusú mezőt tartalmaz: „Nev”, melyben a járás neve, és a „Kozpont”, melyben a járás központja tárolódik. A járásokra vonatkozólag nincs egyéb adat, de a jövőben bővíthet esetleg az adatbázis, illetve például a települések adatai összesíthetőek lesznek ez által járás szinten is.

A „telhatár” Feature Class tartalmazza a települések külterület határait felület geometriával. Ezen Feature Class egy mezőt tartalmaz, mely text típusú, és az adott település nevét („Nev”) tartalmazza. A települések, és hozzájuk tartozó információk tárolásának részleteit a Települések részben részletezem.

Az egyes objektumok nem tartalmaznak olyan mezőt, melyben azt tárolnám, hogy mely nagyobb egység részei. Mivel ezek a térképen egymást magukba foglalják, így egyszerű érintkezésen alapuló leválogatással megteremthetők a kívánt kapcsolatok, ez a helykihasználás miatt célszerű.

A települések külterület határainak digitalizálását a georeferált Erdély részletes térképéről lehet végezni. A digitalizálás során megkönnyíthetnénk a dolgunkat, ha csak az egyes vonalakat digitalizálnánk, hiszen a *Data Mangement* toolbox-ban található egy *Feature to Polygon* funkció, melynek segítségével poligonok generálhatók a vonalas elemekből. A probléma abban áll, hogy némelyik település rendelkezik olyan területtel, ami nem kapcsolódik a központi területhez, így olyan poligonokat kell létrehozni, melyek két (vagy több) részből állnak, ezt az átalakítással nem lehet elvégezni. Így minden határvonalon kétszer kell áthaladni a digitalizálás során, ami megnöveli a hibázás esélyét, ezért is lesz fontos e Feature Dataset esetében a topológia építése.

A járás és a szék határát viszont lehet a települések egyesítésével készíteni, így egyszerűsíteni lehet a munkán, és a hibák száma is csökkenthető.

A közigazgatási egységek esetében fontos a topológia építése, hiszen nagyon sok megjelenítés ezeken alapul. Az egyes egységek nem fedhetik át egymást (*Must Not Overlap*), ezt mind a 3 Feature Classra ki kell kötni (bár most csak egy szék van), továbbá a „szekhatár”-nak le kell fednie a „jarashatar”-t, és a „jarashatar”-nak is le kell fednie a „telhatar”-t (*Must Be Covered By*).

## 5.2.5 Települések

Az adatgyűjtés során kiderült, hogy a legtöbb információ a településekhez kapcsolódik, ebből kifolyólag e kategória strukturális kialakítása a legbonyolultabb. Jelen esetben e kategória összefoglalóan tartalmazza a korban és korábban lakott helyeket, tehát nemcsak falvak, városok tartoznak ide, hanem egykor lakott helyek, a települések közigazgatásához tartozó külterületi lakott helyek és ipari telepek is. Ábrázolásuknál fontos szerepet játszik a méretarány változása is, hiszen míg nagyobb méretarányokban (kb. 1:300 000-ig) alaprajzban kerülnek bemutatásra, addig kisebbekben pontszerűen.

Figyelembe kell venni a struktúra kialakításánál, hogy az egyes információk kapcsolhatók legyenek a különböző térképi megjelenésekhez.

A települések és a hozzájuk kapcsolódó információk tárolása - a többi kategóriával ellentétben – több Feature Dataset-ben történik. A korábbiakban már találkoztunk velük a fedettség és a határok témakörben is.

A fedettség témakörben említett épített fedettség („belthat”) \_Feaute Class tartalmazza a települések és a hozzájuk tartozó lakott helyek felületi megjelenését, tehát alaprajz szerinti ábrázolását. Két mezőt tartalmaz: az adott hely nevét („Nev”) és a típusát („Típus”). A típus mező alapján lehet kategorizálni e Feature Classt, lehet „Központi belterület”, „Egyéb belterület”, „Ipari terület”, „Praedium” és „Egyéb lakott hely”. „Központi belterület” lesz az a hely, mely a közigazgatási egység központja. Némely esetben előfordul, hogy egy egységen belül két „Központi belterület” is van, ilyen például Kis-Kede és Nagy-Kede, akik együttesen alkotják Kede falut. „Egyéb belterület” lesznek azok a helyek, melyek nem önállóak, hanem egy faluhoz, városhoz csatolták őket. Ilyen például Diafalva, mely Oroszhegyhez tartozik. „Ipari terület” kategóriába kell sorolni például a bányavárosokat, ahol valamilyen ipari tevékenység céljából van lakosság. „Preadium” kategóriába két település esik, Árcsó és Felső-Siménfalva, ezek nemesi

birtokok. Az „Egyéb lakott hely”-ek pedig a faluhoz tartozó külterületi lakott helyek lesznek, például Homoródfürdő.

A „belthat” Feature Class-nak a „Nev” mező lesz az idegen kulcsa, melynek segítségével kapcsolható hozzá más Feature Class is.

A „hatarak” Feature Dataset-ben található „telhatar” Feature Class tartalmazza a települések külterület határát, mely felület geometriával rendelkezik. Ezen Feature Class egy mezővel rendelkezik, mely a közigazgatási egység nevét („Nev”) tartalmazza. A külterület határok különösen fontosak a számszerű adatok bemutatására hivatott tematikus térképek készítésénél. A tematikus adatokat viszont nem itt tárolom, hanem a pont típusú Feature Class-nál, mert azt könnyebben lehet kapcsolni más Feature Class-hoz. Így a településhatárok néven, vagy elhelyezkedésen alapuló Join segítségével használhatóak lesznek tematikus adatok reprezentálására.

A „Települések” Feature Dataset három Feature Class-t tartalmaz: „regi\_tel”, „tel\_pont\_inf” és „tel\_resz”. Előbbi kettő pont, míg utóbbi poligon geometriával rendelkezik.

A „regi\_tel” Feature Class olyan helyeket tartalmaz, melyek feltételezhetően egykor lakott települések voltak, és lakosságuk a mai településekre költözött. Ezen helyeket Orbán Balázs az egyes települések környezetének leírásánál említi. Sajnos elhelyezkedésüket csak körülbelül lehet meghatározni, hiszen a szerző nem ad pontos leírást róla, a térképeken pedig nincs róluk említés. A „regi\_tel” két text típusú mezőt tartalmaz, az egykori település neve („Nev”), és lakosai mely mai településre vándoroltak („Koltozes”). Ezen Feature Class-hoz más információ nem kapcsolható, inkább egy tematikus rétegnek tekinthető.

A „tel\_pont\_inf” Feature Class tárolja a településeket pont geometriával. Ez a Feature Class jelenik meg a térképen kisebb méretarányokban, illetve ez hordozza a településekhez kapcsolódó információk zömét. Ez a Feature Class kapcsolható bármelyik felületi település ábrázoláshoz. A „tel\_pont\_inf” rendelkezik 7 text típusú („Nev”, „Regi\_nev”, „Idegen\_nev”, „Posta”, „Gimnazium”, „Egyeb\_info”) és 10 short integer típusú („Status”, „Lakosság”, „reformatus”, „katolikus”, „lutheranus”, „unitarius”, „gorog\_e”, „gorog\_n\_e”, „zsido”, „idegen”) mezővel. A „Nev” mezőbe minden esetben a falu, város neve kerül, tehát minden külterület határon belül egy pont kerül. A „belthat” Feature Classhoz így azonban nem lenne kapcsolható teljesen tökéletesen, hiszen, mint volt a példában korábban Kede falut Kis-Kede és Nagy-Kede alkotja, a „Nev”mezőbe pedig Kede kerül. Annak érdekében, hogy a „belthat”-hoz is kapcsolható legyen, a fent említett esetben az egyik résznél az előnevet elhagyom, így arra a részre lehet majd vonatkoztatni az információkat.

Az esetek többségében a Nagy előtag takarja a fontosabb településrészt, így azt hagyom el. A „Regi\_nev” hordozza a település régebben használt nevét, míg az „Idegen\_nev” a kisebbségi nemzetiségi nevet. E két információ nem minden településre érvényes, így érdemes beállítani a Default Value-t N/A-ra, tehát hogy nincs adat. A „Posta”, „Gimnázium” mezőkbe csak az kerülhet, hogy van vagy nincs. Boolean típus nincs a mező definíciójánál, így text típus lesz, és készítünk hozzá egy Domain-t („boolean”), amiben „Van” és „Nincs” szerepel. A Default Value-t pedig be lehet állítani mindegyik esetében „Nincs”-re, hiszen a legtöbb településen nem lesz található. Az „Egyeb\_info” mezőbe olyan adatok kerülhetnek, melyek egyedileg egy településre vonatkoznak, ezért új mezőt nem volt érdemes létrehozni neki.

A szám típusú adatokból 9 a lakosság számára, illetve annak vallási hovatartozására vonatkozik, míg a „Status” Subtype lesz, és emiatt lesz Short integer típus. Jelen mező esetében a Subtype alkalmazása indokolt, hiszen a későbbi térképi kategorizálásnál akár egy másik szempont szerint is be lehet sorolni a településeket, továbbá például a városokban biztosan lesz posta, így a „Város” kategória hordozhatja magával ezt az értéket is. A települések státusz szerint lehetnek: Szék központ, Város, Kiváltságos falu és Falu.

A településekhez tartoznak még adatok, a helytörténeti emlékek és a népi tevékenységek. Ezen adatokat nem Feature Class-ban, hanem egyszerű Table-ben tárolom. Önálló Feature Class-t nem érdemes készíteni, mert az is csak pontszerű lehetne, és egybe kellene esnie a „tel\_pont\_inf” pontjaival. Másik Feature Class-hoz sem érdemes csatolni, mert több olyan attribútuma is van ezeknek a kategóriáknak, melyek nem illeszthetők bele egyikbe sem. A tárolásra így a legegyszerűbb a Table, melyet később egy Relationship Class, vagy egy Join segítségével kapcsolhatunk a Feature Class-okhoz.

A helytörténeti emlékeket az „emlekek” Table-ben tárolom. A Table 5 text („Tel\_nev”, „Tel\_kp”, „emlek”, „Stilus”, „Felekezet”, „Egyeb”) és 1 Short Integer („kor”) típusú mezőt tartalmaz. A „Tel\_nev” mezőbe kerül az adott helység neve, ahol az adott emlék található. Mivel ezek az emlékek lehetnek településrészen is, így ebbe a mezőbe bármely „belthat”-ban található feature neve kerülhet. Ezen mező segítségével lehet kapcsolni a Table-t a „belthat” Feature Classhoz. A „Tel\_kp” mezőbe a központi település kerül, melynek a területén az adott hely található, erre a mezőre azért van szükség, hogy a Table probléma nélkül csatlakoztatható legyen a „telhatar” és a „tel\_pont\_inf” Feature Class-hoz. Az „emlek” mező tartalmazza az adott épület, tárgy típusát, ehhez egy Domain is kapcsolódik, mely szerint egy rekord felvehet: „Templom”, „Harang”, „Kápolna”, „Római castrum”, „Freskó”, „Kastély” és „Egyéb tárgy” értékeket. A „Stilus” főleg az épületekre vonatkozik,

hogyan mely művészettörténeti kor stílusjegyei találhatóak meg rajta, ez a Domain szerint lehet gótikus, román vagy átmeneti. A „Kor” mező az adott épület, tárgy korát tartalmazza. Néhány esetben megvan pontosan a kor, de amikor csak a század, akkor száz évre kerekítve töltöm ki (15. század= 1500). A kerekítést fölfelé végzem, mert addigra biztosan elkészült, hacsak nincs meg például, hogy a 15. század eleje, mert akkor 1400-at. Az „Egyeb”-hez olyan információk kerülnek, mint például, egy adott kastélynak ki volt az ura. A „Felekezet” mező azt tartalmazza, hogy például egy templom melyik vallási felekezet tulajdona, mely felekezetek szintén Domain-ben is tárolódnak.

A népi tevékenységek („napi\_tevékenyseg”) Table tartalmazza azon tevékenységeket, melyek egy adott településre jellemzőek. Orbán Balázs azon tevékenységeket, szakmákat, iparágakat jegyezte fel, melyek eltérnek a hagyományos földműveléstől, így a földművelést én sem tárolom. E tábla továbbá tartalmaz természeti kincseket is, azért ide gyűjtöttem őket, mert e kettő általában összefügg. A Table 4 text típusú mezőt tartalmaz. A másik táblához hasonlóan, itt is kettősen vannak tárolva a helynevek, a „Nev” mezőbe jönnek a konkrét helyek, a „tel\_kp”-be pedig az a településnév, melynek a területén van. A „tevenyseg” tartalmazza az egyes iparágak, szakmák, tevékenységi körök neveit. A „term\_kincs” mező pedig a természeti kincseket. A lehetséges értékei egy Domain-ben („term\_kincs”) vannak, így listából kiválasztható: arany, ezüst, réz, feketeszén, kőolaj, só, vas, gyógyvíz, ásványvíz, savanyúvíz. A Domain-be a legjellemzőbbeket vettem fel, főleg a mintaterületre vonatkozólag.

A két Table-ben a helynevek kettős tárolása folytán egyértelmű, hogy melyik mező alapján, melyik Feature Class-hoz kapcsolható. A kapcsolat minden esetben 1:m eset lesz, hiszen egy településen több emlék, illetve tevékenység lehet, így egy táblázatban egy helység többször is szerepelhet. Többek közt emiatt is kellett Table-ben tarolni ezeket az adatokat, mert egy Feature Classon belül nehezebb lett volna megoldani az 1:m-hez viszonyt. A „tel\_pont\_info” és a „telhatar” „Nev” mezője, valamint a két Table „tel\_kp” mezője alapján hozható létre a Relationship class. A „belthat” „Nev” mezője a két Table „Nev”, illetve „Tel\_nev” mezőjével kapcsolható össze.

A Település Feature Dataset-hez tartozik még a „tel\_resz” felület típusú Feature Class. A településrészek neveit nem lehetett beilleszteni egyik másik Feature Class-ba sem, így külön kategóriát kellett neki létrehozni. Egy mezőt tartalmaz, mely az adott településrész nevét („Név”) tartalmazza.

## 5.2.6 Közlekedéshálózat

Összesen két Feature Class található a „közlekedés” Feature Dataset-ben, a közúthálózat számára az „utak” és a vasutak számára a „vasut” Feature Classok.

Az „utak” vonalas geometriával rendelkezik, és egy mezője van, mely az utak kategorizálására vonatkozik („type”). Ehhez a mezőhöz kapcsolódik egy Domain, mely szerint egy út tartozhat a Műút, Országút, Karbantartott kocsút, Kocsút, Taligaút, Öszvérút és Gyalogút kategóriába. Az utak digitalizálását a georeferált Erdély részletes térképe, a kategorizálását Erdély úttérképe alapján végzem. A Subtype használatát nem érzem szükségesnek, hiszen a megjelenítésnél lehet kategorizálni a „type” alapján.

A vasutak elterjedtsége még igen gyér volt ebben a korban, különösen ezen a területen, Udvarhely szék területén a mű keletkezésének idején nem épült még meg egy vonal sem. A „vasut” vonalas Feature Classnak egy mezője van, mely a vonal átadásának évét tartalmazza.

Mind a vasutak, mind pedig az utak esetében 3-3 topológiai szabályt kell kikötni, mely általában a közlekedéshálózatok vonalas elemeinél szükségesek. Egy vasút vagy út nem keresztezheti önmagát (*Must Not Self-Intersect*), nem fedheti át önmagát (*Must Not Self-Overlap*) és egy vonal csak egy darabból állhat (*Must Be One Part*).

## 5.2.7 Jellegzetes pontok

A jellegzetes pontok csoportjába beletartoznak a jellegzetes földrajzi pontok, a források és az Orbán Balázs által nagy energiával kutatott székely várak. Az attribútum adatokat a könyv és a térképek együttesen adják.

A jellegzetes földrajzi pontok a „jel\_fold\_pont” pont geometriájú Feature Class-ban találhatóak. A Feature Class két text típusú mezővel és egy Short Integer mezővel rendelkezik. A „Nev” mező tartalmazza az adott földrajzi pont nevét, a „type” pedig a jellegét, hogy az hegycsúcs, hágó, vagy barlang. Utóbbi három lehetőség egy Domain-ben is tárolva vannak („fold\_pont\_type”). A „magas” Short Integer típusú mező tárolja, hogy az adott pont milyen tengerszint feletti magasságban helyezkedik el. A magasság értéke méterben értendő, melyet a Feature Class meta adatai közt rögzíteni kell. A pontok rögzítését a domborzatmodell és a térképek együttes használatával lehet végezni, az elnevezéseket pedig a térképek és a könyv szolgáltatja.

A források szintén pont geometriájú Feature Class-ként szerepelnek („forras”), melyek kicsit kilógnak a sorból, hiszen a térinformatika egyik lényege, hogy az adott objektumot a helyén ábrázolja. A források egyedül nevük megőrzésének érdekében kerülnek az adatbázisba. A domborzatmodell folytán a méretarány korlátos, így az egymáshoz nagyon közel levő forrásokat nem is lehet ábrázolni, továbbá a szerző sem ad róluk olyan pontos leírást, hogy a helyüket pontosan meg lehessen határozni. Ez a Feature Class egy mezővel rendelkezik, mely a forrás nevét hordozza.

A várak kutatására Orbán Balázs nagy hangsúlyt fektetett, részben történelmi mivolta dolgozott benne, részben pedig történelem-szemléletének kereste bizonyítékait, és építeni próbálta az ős-székely várrendszerről meglevő elméletét. A várak maradványairól nagyon részletes leírások vannak, de az információk nem egységesek, és összefüggéseiben érthetőek inkább. Ezekből kifolyólag a „var” pont geometriájú Feature Class egyetlen mezővel rendelkezik, mely a nevét tartalmazza („Nev”). A várak szerepeltetése nemcsak a nevük megőrzésére irányul, hanem némely térinformatikai analízissel a szerző által vizsgált tézisek igazolhatóak, vagy éppen cáfolhatóak.

## 5.2.8 Tájak

A tájak, azaz a földrajzi- és néprajzi nevek szerepeltetése nehéz, mert nincs nekik konkrét földrajzi lehatárolásuk, így hagyományos Feature Class-ként csak úgy szerepelhetnének, hogy egy poligont rajzolunk, ami körülbelül lefedi az adott területet. A tájnevek használatára az Annotation-ök jelentenek megoldást.

Az Annotation-t hasonlóan kell létrehozni, mint egy Feature Class-t, de a név megadása után nem a hagyományos Feature Class opciót kell választani, hanem az Annotation Feature Class-t. Meg kell adni, hogy a megadott paramétereket melyik méretarányhoz rögzítse. Definiálni lehet több csoportot is egy Annotation Feature Class-on belül, melyeknek egyesével lehet állítani a tulajdonságaikat. Ezeket a beállított paramétereket a Feature Class-oknál látott attribútum osztályokban tárolja.

Az általam készített Annotation Feature Class („taj\_nevek”) 5 csoportot tartalmaz: Néprajzi tájak (Georgia 10.Pt., dőlt), Hegység, dombság 10 Pt (Tahoma 10 Pt), Hegység Dombság 14 Pt (Tahoma 14 Pt), Síkság, medence 10 Pt (Tahoma 10 Pt, dőlt), Síkság, medence 14 Pt (Tahoma 14 Pt, dőlt). Ezen csoportok 1:200 000-es méretarányban jelennek meg a beállított méretben.

Az Annotation-ök a beállított adatokat, és még továbbiakat is, attribútum osztályokban tárolja. Így az egyes feature-ök létrehozásakor is állíthatók a tulajdonságok, továbbá állítható például forgatási szög és szórás. Ezen funkciókkal létre lehet hozni felületi neveket.

A méretarány korlátozás miatt a könyvben lévő földrajzi nevek nem mindegyike szerepeltethető, csak azok, amelyek egyértelműen azonosíthatóak a domborzatmodellen.

A határnevek bár nagy számban szerepelnek A Székelyföld leírásában, de beépíteni nem lehet őket az adatbázisba. Ezen nevek többnyire az egyes települések mikro körzetében vannak, azonosításuk helyszíni bejárás nélkül lehetetlen. A domborzatmodell megszabott méretarány-tartományában pedig nem is lehetne őket egymás mellett elhelyezni.

### **5.3 A térképi megjelenés kialakítása**

Az adatbázis nagyon sok információt tartalmaz, és megjelenítésük különböző méretarányokban lehetséges csak. Mindent szinte lehetetlen egyszerre ábrázolni, csak valami nagy méretarányban. A sokféleség miatt egységes, minden Feature Class-ra előre definiált megjelenést nem lehet készíteni. A legtöbb csoport esetében célszerűbb az adott téma kialakításánál létrehozni a megjelenést. Azon Feature Class-ok esetében, melyek nem hordoznak sok információt, tehát megjelenésük nem függ nagymértékben az attribútumoktól, azok esetében lehet csak készíteni Layer fájlt, mely tárolja a beállított megjelenést.

A Layer fájl elkészítését mellőztem a települések esetében, hiszen e csoport megjelenése nagymértékben függ a megjelenítendő attribútumtól.

A vízrajz elemeinél érdemes elkészíteni, hiszen a folyókat így kategorizálva lehet tárolni, továbbá a neveket is érdekesebb Label-ként használni, mert így csak az jelenik meg, amelyeknek van helye.

Hasonlóan érmes elkészíteni a közutak (típus szerint kategorizálva), a növény borítottság (típus szerint kategorizálva), a jellegzetes földrajzi pontok (típus szerint kategorizálva), a várak, a források, a székhatár és a járás határ Layer-t. Ezen csoportok a különböző bemutatási esetekben csak kis mértékben változnak. Ami változik, az főleg a hozzájuk tartozó név megjelenítése, ezért az Annotation osztályt nem érdemes megcsinálni hozzájuk.

## **5.4 A téradatbázis tesztelése**

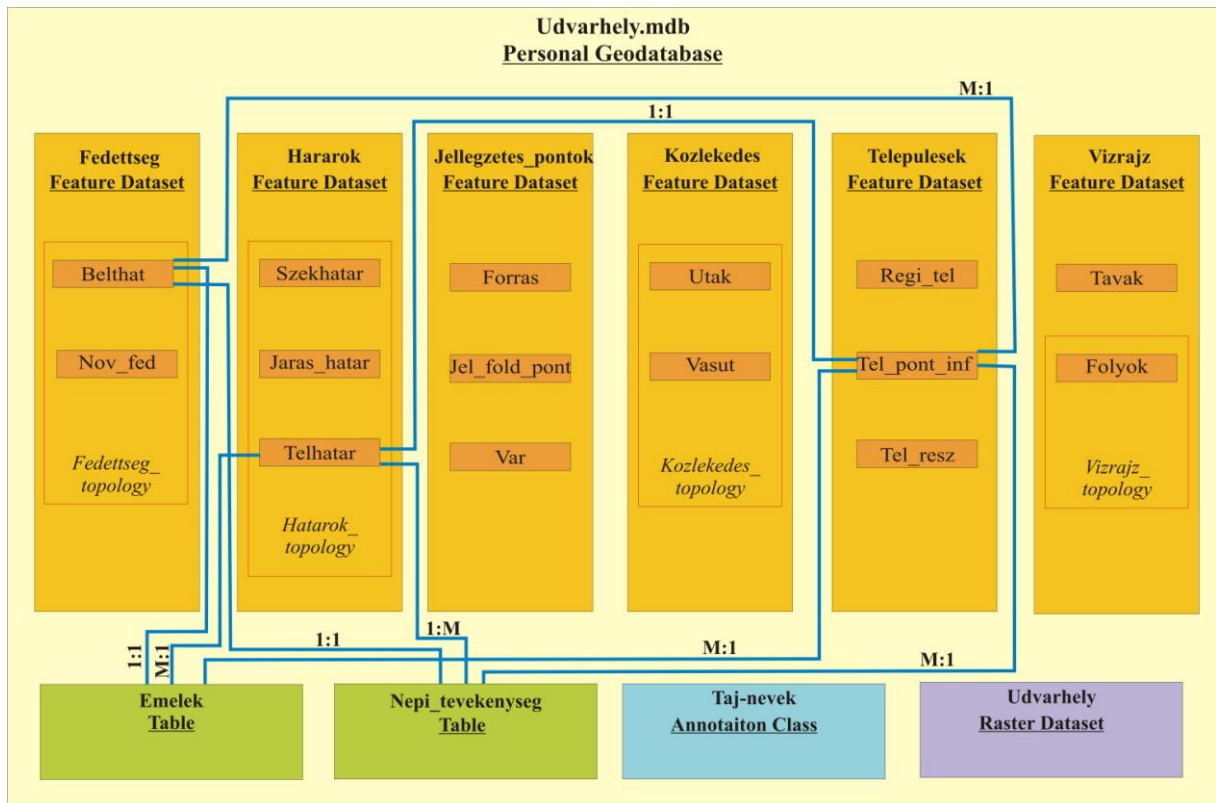
A téradatbázis tesztelése általában két fő részből áll: egyrészt adatbázis szinten létrejönnek-e a kapcsolatok, másrészt a megjelenés megfelelő-e.

Jelen téradatbázis estében az egyes táblák közti kapcsolatot Join segítségével teremtem meg. Az adatbázisban a későbbiekben alkalmazni kívánt összes Join-t ki kell próbálni, hogy a kapcsolat megfelelő módon létrejön-e. A kapcsolatot minden esetben a települések neve biztosítja, ezért a fő hibaforrás, ha a települések nevében hiba van, vagy két írásmód szerint lettek rögzítve (a térképek és a könyv írásmódja néhol eltér). Ezen hibák javítása után a Feature Class-ok közti kapcsolat működni fog.

A megjelenés ellenőrzése jelen esetben csak részben lehetséges. Ez a folyamat is két részből áll: egyrészt: a topológiákból, másrészt a megjelenésnél az egyes Label-ek átfedhetik egymást. A topológiai ellenőrzést az adatbázis építése során is elvégeztem, de az újabb Feature Class-ok létrehozásánál esetleg módosíthattam valamit a régebbiekben, ezért érdemes az ellenőrzést még egyszer elvégezni. A megírások tekintetében pedig nem lehet igazából ellenőrizni, hiszen minden méretarányban és témában változhatnak, így ezt minden egyes térkép kartografálásánál kell ellenőrizni.

## **5.5 Dokumentálás**

A téradatbázis építésének végeztével dokumentációt kell készíteni, hogy az adatbázis mások számára is átlátható legyen. A dokumentációba érdemes készíteni egy sematikus ábrát az adatbázis szerkezetéről, melynek segítségével könnyebben átlátható (10. ábra).



10. ábra Az adatbázis sematikus felépítése

A dokumentáció többi részének az adatbázis műszaki leírását kell tartalmaznia, amit jelen esetben azért nem teszek meg, mert ezen fejezet jelentős részben az egyes Feature Class-ok műszaki leírását tartalmazza.

## 6. A geoadatbázis felhasználása

A geoadatbázis használatának több lehetősége is van: az egyszerű SQL lekérdezés, a tematikustérkép-készítés és kartografált térkép készítése. A GIS rendszerek egyik fő funkciója az elemzés jelen esetben nem használható, hiszen az adatbázisnak nincsenek olyan adatai, melyek elemzés tárgyát képezhetik. Egyedüli lehetőséget a várak jelentenének, de új információ nem nyerhető elemzéssel sem.

### 6.1 Lekérdezések

A rendszer használatának legegyszerűbb módja a lekérdezés. Az ArcGIS két fő opciót kínál ennek elvégzésére, attribútum alapján történő lekérdezést, illetve elhelyezkedés szerintit.

Az attribútum alapján történő lekérdezésnél gyakorlatilag az SQL nyelv segítségével keresünk az adatbázisban. Végezhetünk egyszerű keresést. Például: keressük meg Lövete falut. Ehhez be kell állítani, mely táblában keresünk. Legyen a Települések. Meg kell adni, hogy a név mezőben keressük azt, ahol 'Lövete' áll. Az eredmény megjelenik a térképen, rákattintva az Info tool-lal pedig az összes információ megtekinthető.

Végezhetünk bonyolultabb lekérdezést is: Válassza ki azokat a településeket, ahol régi templom van. Először használni kell a Join-t, mellyel összekapcsolom az emlékek Table-t és a belthet Feature Class-t. Majd az SQL kódba be kell illeszteni, hogy „emlekek.emlek” = '1'. (1, mert a Domain kódot használja a program). A kapott eredményt el lehet menteni egy külön layer-re, melyen e templomokat lehet kategorizálni kor szerint. Elvégezve ugyanezt a folyamatot a harangokra, elkészíthető Udvarhely szék templomainak és harangjainak térképe. (3. Melléklet).

A hely szerinti lekérdezések esetében a rendszer a földrajzi viszonyok, illetve a topológia alapján végzi a keresést. Ez esetben meg kell adnunk, hogy mely táblákat kívánom használni, és milyen viszony (pl.: metszik egymást, tartalmazza, egy bizonyos távolságon belül található, stb.) alapján keresem az adott objektumokat. Például: Milyen egykor lakott települések voltak Lövete falu külterületén. Először - az előbb látott módon - meg kell keresni Lövete falu külterületét, be kell állítani, hogy a keresést a kijelölt objektumban végezze, a pontoknak belül kell lenni a poligonon (are completely within), és

az Egykor lakott helyeket keresse. Eredményként kijelölődik 5 egykor lakott település a térképen.

## 6.2 Tematikus térképek készítése

Az ArcGIS-ről elmondható általánosságban, hogy a kimeneti lehetőségei, tehát a térkép szép kialakítását segítő funkciói nem oly erősek, mint mondjuk az elemző funkciói. Mindez a megállapítás nem érvényes szerintem a tematikus térképekre. A tematikus adatok bemutatása e program segítségével nem nehéz, különösen igaz ez a felület-, a kartogram- és a diagram módszerekre. A *Symbology* funkció segítségével az adatsorok egyszerűen térképpé alakíthatók.

Jelen adatbázis esetében lakosságszámra és vallási hovatartozásra vonatkozó adatok állnak rendelkezésre. Készíthető minden adatot figyelembe vevő térkép diagram módszerrel, ahol a diagramok mérete arányos a lakosságszámmal, a kördiagram szeletei pedig a vallási megoszlást mutatják. Mindez a *Properties - Symbology - Charts* menüben végezhető el. (4. Melléklet).

Egyszerűbb kartogram térképek is szerkeszthetőek az egyes vallásokra. Ezen típus esetében a program többféle kategorizálási lehetőséget is felkínál, például: „Természetes törések”, egyenlő intervallumok stb., melyből a legoptimálisabb kiválasztható. Én minden esetben a „Természetes törések” (Natural Breaks) kategorizálást használom, ami az adatsorban levő törések alapján húzza meg a határokat, ezért nem a megszokott kerek kategória értékek szerepelnek. Ha az egyes értékeket súlyozom a lakosságszámmal, akkor százalékos értékeket kapok. A százalékos értékek és a „Természetes törések” csoportosítási módszer együttes használatával minden térképen más kategóriák lesznek. Így a vallások nehezebben összehasonlíthatóak (erre ott a diagram térkép), viszont jobban reprezentálja az egyes vallások elterjedtségét. (5. Melléklet) Készíthető népsűrűségi térkép is, bár jelen esetben nem mutatna reális képet, mert jó néhány településnek két külterülete van, melyből az egyik lakatlan hegyvidéki terület, így ez kicsit elferdíti a valóságot.

## 6.3 Térkép kartografálás

Az adatbázisnak jó néhány eleme nem hordoz magával egyéb információt, mint a neve. Ezen elemekre egyszerűbb lekérdezéseken és térképi bemutatáson kívül egyéb funkció

nem építhető. Azon elemek, amelyek több attribútumot hordoznak, szintén alkalmasak többségében térképi bemutatásra is. Az ArcGIS-ben azonban ez a folyamat, mellyel szebb térkép készíthető, viszonylag hosszabb folyamat, így jelen esetben erre a folyamatra én sem vállalkozom, esetleg e diplomamunka egy folytatásában.

Jelen esetben egy átmeneti megoldást választok egy térkép elkészítésére, mely főleg a névrajzban mutatkozik meg. E szerint a névrajzi kategóriák jelentős részében, a települések kivételével mindegyik esetben csak Label-eket használok a megírásra. A Label-ek hátránya, hogy nem mindig a legoptimálisabb helyre kerül a név, itt csak elveket lehet adni a programnak. További hátrány, hogy csak azokat a neveket teszi ki Label-nek, ami elfér, így egyfajta generalizálás is elvégezhető, de a program nem ismer fontossági sorrendet, ami normál esetben döntő. A települések esetében azonban mindenképp fontosnak tartom egy Feature-Linked Annotation osztály létrehozását, melynek előnye lesz, hogy a név mozgatható manuálisan, továbbá bármelyik név megváltozna az adatbázisban, akkor automatikusan az Annotation is változik.

E térkép tartalmazza a domborzatot, vízhálózatot, közúthálózatot, fedettséget, településeket, várakat, egykor lakott településeket, a szék határát és a jellegzetes földrajzi pontokat. (6. Melléklet)

## 7. Összefoglalás

A diplomamunkám célja a 19. század végi Székelyföld arculatának bemutatása volt Orbán Balázs: A Székelyföld leírása című könyve alapján a térinformatika, pontosabban az ArcGIS térinformatikai program segítségével. A célt másképp is megfogalmazhatnám, hiszen az elsődleges célom A Székelyföld leírása című mű név-, és tényanyagának a feldolgozása volt, mely így gyakorlatilag a Székelyföld korabeli képének reprezentálása. A térinformatika nagy segítséget nyújtott abban, hogy ezt a hatalmas adatmennyiséget tárolni, és az ebből kinyert térképeken bemutatni tudjam. A módszereket a könyvre építettem, de hasonló jellegű irodalom esetében ugyanúgy alkalmazhatóak.

A könyv olvasása, és az adatok kigyűjtése önmagában nagy feladat, de a szerző által használt irodalmi nyelv megkönnyítette az előrehaladást, ezáltal végig érdeklődve lehetett végezni a munkát. A korabeli közepes- és nagy méretarányú térképek vizsgálata elengedhetetlen volt a térinformatikai rendszer építéséhez, hiszen a GIS lényege, hogy földrajzi koordináta-rendszerben mutatja be az adatokat. A könyv vizsgálata ehhez nem lenne elég.

A geoadatbázis kialakításához az ArcGIS 9.0-s verzióját használtam, melynek előbb meg kellett ismerni a felépítését, és az egyszerű felhasználós adatbázis (Personal Geodatabase) tárolási módját, annak strukturális elemeit.

A munkát nagyban megnehezítette, hogy az alapadatok különböző forrásból származtak, de igyekeztem a lehető legjobban egymáshoz igazítani őket. Az eredmény pedig maga a geoadatbázis lett, mely alkalmas egyszerű böngészésre, vagy különböző térképek előállítására is.

A készítés során több lehetőség is felmerült az esetleges későbbi folytatásra. Jó néhány nevet ki kellett hagyni, mert a méretarány nem tette lehetővé a feldolgozást. Így helyszíneléssel és nagyobb méretarányú térképekkel használhatóak lennének.

Lehetőség kínálkozik egy geoadatbázison alapuló kartografált térkép készítésére is, amely módszerrel „szép” térkép készíthető. Mindezek folytatását jelenthetik e diplomamunkának.

Diplomamunkámat Orbán Balázs gondolatával zárnám:

*„És most ezen önálló, (...) szerény munkámat azon bátorító reménnyel bocsátom nyilvánosság (...) elibe, hogy az netaláni hiányai mellett is hasznosan fogja feltárni, ha nem is mesteri, de lehető hű képet a Székelyföldnek (...) s ha a kép itt ott nem eléggé*

*sikerült, ha azon hézagok mutatkoznának, legyen szabad elnézést remélni a legtisztább ügybuzgalom részére, mely csupán önmagára támaszkodva küzdé ki az eredményt, mit ezennel szerényen felmutat.” Orbán Balázs: A Székelyföld leírása, Előszó.*

Ez úton szeretnék köszönetet mondani:

- Faragó Imrének, témavezetőmnek, a Térképtudományi és Geoinformatikai Tanszék oktatójának, tanszéki mérnökének, hogy munkámat koordinálta, és mindig átlendített a nehézségeken
- Dr. Elek István docens úrnak, a térinformatikai kérdésekben való konzultációkért
- Dr. Verebiné Fehér Katalinnak, a Térképtudományi és Geoinformatikai Tanszék könyvtárának vezetőjének, hogy bármilyen kéréssel is fordultam hozzá, mindig készségesen állt rendelkezésemre
- Az Országos Széchenyi Könyvtár Térképtár dolgozóinak, akik a térképek kutatásában segítettek
- Rostetter Magdolnának, évfolyamtársamnak, aki az adatbázis feltöltésében és a dolgozat lektorálásában működött közre
- Béres Editnek, az ELTE magyar szakos hallgatójának, barátomnak, hogy a diplomamunkámat lektorálta
- Családomnak, akik folyamatosan támogattak
- Barátaimnak, akik mindvégig bíztattak

## **8. Irodalomjegyzék**

### **8.1 Felhasznált irodalom**

1. Fodor Ferenc: A magyar térképírás. Honvéd Térképészeti Intézet, Budapest, 1952;
2. Jankó Annamária: Magyarország katonai felmérései 1763-1950. Argumentum Kiadó, Budapest, 2007;
3. Klinghammer István, Pápay Gyula, Török Zsolt: Kartográfia-történet. Eötvös Kiadó, Budapest 1995;
4. Stegena Lajos: Térképtörténet. Tankönyvkiadó, Budapest, 1980;
5. Herner János: Erdély és a részek térképe és helységnévtára. JATE I. sz. Magyar Irodalomtörténeti Tanszéke, Szeged, 1987;
6. Imrédi-Molnár László: Térképalkotás. Tankönyvkiadó, Budapest, 1970;
7. Dr. Joó István, Raum Frigyes: A magyar földmérés és térképészet története 2/A. Budapest, 1990-1992;
8. David Arctur, Michael Zeiler: Designing Geodatabase. ESRI Press, USA, 2004;
9. Elek István: Térinformatikai gyakorlatok, Eötvös Kiadó, Budapest, 2007;
10. Beke György, Fodor Sándor, Mikó Imre: Orbán Balázs nyomdokain; Irodalmi kiadó, Budapest, 1969;
11. Közlemények a Debreceni Kossuth Lajos Tudományegyetem Földrajzi Intézetéből: Orbán Balázs földrajzi munkássága és érdemei / Csinády Gerő. Debrecen : Kossuth Lajos Tudományegyetem Földrajzi Intézete, Debrecen, 1968;
12. Orbán Balázs: A Székelyföld : Válogatás ; [szerk. Katona Tamás] ; [sajtó alá rend. Péterfy László] ; [az utószót Kósa László írta] Pro memoria sorozat; Budapest. : Európa, Alföldi Nyomda, Debrecen, 1985 ;
13. Magyar Könyvklub: Egyetemes Lexikon [Erdély], Officina Nova Kiadó, Budapest 1994;

### **8.2 Felhasznált térképek**

1. Erdély úttérképe, Habsburg Felmérési Intézet, Bécs, 1863, 1:288 000, szelvényezett térkép, 4 szelvény – Országos Széchényi Könyvtár – TM 4719;

2. Erdély részletes térképe, Magyar Királyi Államnyomda, 1871, szelvényezett térkép, 24 szelvény; - Országos Széchenyi Könyvtár – TM 4514;
3. A harmadik katonai felmérés „foktérképe” (Brassó), Habsburg Felmérési Intézet, Bécs, 1:200 000;
4. Magyarország és a társországok, Lipszky János, 1868, 1:470 000, hajtogatott, szelvényezett térkép, 8 db – Országos Széchenyi Könyvtár – TM 6640;

### **8.3 Felhasznált internetes források**

1. ESRI: Add Field (Data Management)

[http://webhelp.esri.com/arcgisdesktop/9.2/index.cfm?id=1547&pid=1546&topicname=Add\\_Field\\_\(Data\\_Management\)Converting SRTM to Grid in ArcGIS](http://webhelp.esri.com/arcgisdesktop/9.2/index.cfm?id=1547&pid=1546&topicname=Add_Field_(Data_Management)Converting_SRTM_to_Grid_in_ArcGIS)

<http://www.uwm.edu/Library//AGSL/agsgis/tipsB2gis.html>

## 9 Ábrajegyzék

1. ábra. Orbán Balázs;.....	9
2. ábra. Lipszky János: „Mappa generalis Regni Hungarie”;.....	20
3. ábra. Erdély részletes térképe .....	22
4. ábra. Erdély úttérképe.....	23
5. ábra. „Foktérkép”, Brassó.....	25
6. ábra. Új Feature Dataset .....	35
7. ábra. Feature Class mezőinek definíciója .....	37
8. ábra. Erdély domborzatmodellje.....	49
9. ábra. Udvarhely szék domborzatmodellje.....	50
10. ábra. Az adatbázis sematikus felépítése.....	63

## **10. Mellékletek**

- 1. Melléklet: A Székelyföld leírása téradatai (I. Táblázat)**
- 2. Melléklet: Udvarhely szék statisztikai adatai (II. Táblázat)**
- 3. Melléklet: Udvarhely szék régi templomai és harangjai (I. Térkép)**
- 4. Melléklet: Udvarhely szék lakosságának vallási összetétele (II. Térkép)**
- 5. Melléklet: Udvarhely szék vallásai a lakosság szám arányában (III., IV Térkép)**
- 6. Melléklet: Udvarhely szék Orbán Balázs szemével (V. Térkép)**
- 7. Melléklet: A Székelyföld leírása geoadatbázisa (CD)**
  - Udvarhely.mdb;
  - Udvarhely\_telepulesei.xls;
  - A\_Szekelyfold\_Orban\_Balazs\_szemevel.pdf;